MBL/WHOI
0 0301 0064505 7

Dr. H. G. BRONN'S
Klassen und Ordnungen
des
TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

VIERTER BAND. VERMES.
Abteilung Ic: Turbellaria.

Bearbeitet von

Dr. L. von Graff,
Professor der Zoologie und Vergleichenden Anatomie in Graz.

Mit Beiträgen
von **Prof. Dr. P. Steinmann** (Aarau),
Prof. Dr. L. Böhmig und **Dr. A. Meixner** (Graz).

II. Abteilung:

Tricladida.

Mit Tafel XXXI—LXIV sowie 249 Textfiguren.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1912—1917.

N 75(2)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Vorrede.

Das im Mai 1912 ausgegebene erste Heft (118. und 119. Lieferung) des vorliegenden Bandes der „Bronn-Turbellaria“ brachte zu dem schon S. 1985ff. erschienenen I. Nachtrage zur Geschichte und Literatur der Turbellarienkunde (S. 1735) einen II. Nachtrag (S. 2601ff.), welchem bald ein III. (S. 2696ff.) folgte. Mit Rücksicht auf die Darstellung der zoogeographischen Verhältnisse der *Tricladida* erschien es geboten, auch die neuesten Publikationen so weit zu verzeichnen, als der indessen ausgebrochene Weltkrieg dies gestattete und dazu einen IV. Literatur-Nachtrag anzuschließen (S. 3231ff.). Schließlich mußte das alphabetische Autorenregister für die Nummern 1—1140 (S. 2004—2009) in einer neuen Auflage weitergeführt werden — eine Arbeit, der sich mein ausgezeichneter Assistent, Herr Dr. A. Meixner unterzog, derselbe, dem ich auch die mühselige Herstellung der zoogeographischen Tabelle der *Terricola* (S. 3364—3367) und wertvolle Beihilfe bei den Korrekturen verdanke.

Herr Prof. Dr. L. Böhmig schrieb die Abschnitte „Spermien und Spermiogenese“ (S. 2961—2974), „Ovogenese“ (S. 3000—3014) und „Entwicklungsgeschichte“ (S. 3152—3198), während Herr Prof. Dr. Paul Steinmann so freundlich war, die Abschnitte E. „Autotomie und ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung“ (S. 3249—3260), sowie F. „Regeneration“ (S. 3261—3332) in meisterhafter Weise zu bearbeiten.

Allen drei Kollegen danke ich herzlichst für ihre geneigte Mitarbeit, die es ermöglichte, diesen Band in verhältnismäßig so kurzer Zeit fertig zu stellen. —

Ein Versehen, das ich lebhaft bedauere, ist die Nichtberücksichtigung der wertvollen Arbeit Sabussows „über den Bau des Nervensystems der Tricladiden aus dem Baikalsee“ (1061), so daß ich gezwungen bin, an dieser Stelle, sowie im Inhaltsverzeichnisse auf sie hinzuweisen.

Graz, am 9. Juni 1917.

Der Verfasser

Corrigenda.

S. 2640: Die Literaturnummer 1298 (Stringer) steht nicht im XXV., sondern im XXIV. Bande des Zoologischen Anzeigers.

S. 2710 hat es in der zweiten Zeile des dritten Absatzes statt 1, A zu heißen **3**, A.

S. 2719 hat die Aufschrift in der fünften Zeile zu lauten: **Anatomie und Physiologie.**

S. 2729 in der vierten Zeile des zweiten Absatzes hat statt 215 zu stehen: 378.

S. 2769 hat im dritten Absatz nach Wilhelmi das Wort „betonte" zu folgen.

S. 2789: Die Fig. 34 heißt nicht *Rhynchodemus ochrolemus*, sondern *ochroleucus*.

S. 2791: Die im zweiten Absatz angeführte Textfigur hat die Nr. **35** und nicht 34.

S. 2847: Die Figur bezieht sich auf *Anocelis coceca* nicht *cocca*.

S. 2874: Die Figur bezieht sich auf *Planaria gonocephala*, nicht *gonocephalia*.

S. 2919: Fig. 126 ist Fletcher (nicht Fletscher) u. Hamilton entnommen.

S. 2959 ist in der vierten Zeile nach „Samenblase" zu setzen: (vergl. LI, 5).

S. 3093: In der zweiten Zeile des dritten Absatzes soll statt 000 stehen: **3069**.

S. 3100 ist der zweite Absatz in der vorletzten Zeile des dritten Absatzes nach dem Worte „Copula" einzuschalten, nachdem vor dem Worte „bedeutet" ein Ausrufungszeichen, nach demselben aber ein Komma statt des Punktes angebracht worden ist.

S. 3212 hat es im fünften Absatze statt 198 zu heißen: **208** Arten.

S. 3213: Unter *Lecithophora* hat es zu heißen: **207** Arten und unter *Holopoda* statt 195: **205** Arten.

S. 3214 fällt der zweite Absatz weg, und am Schlusse des vierten Absatzes soll nach „Bandes" eingesetzt werden: „S. 3293".

S. 3222 soll es in der letzten Zeile des zweiten Absatzes statt 455 heißen: **450**.

S. 3223: Am Ende der Diagnose der Fam. Geoplanidae soll es statt 217 heißen: 212 Arten.

S. 3224: Am Ende des Absatzes Geoplana soll es statt 217 heißen: 182 Arten und unter Pelmatoplana statt 20 nur **18** Arten.

S. 3226: Am Ende des Absatzes Bipaliidae statt 111: **109** Arten.

S. 3228: Am Ende des ersten Absatzes stehe statt 120: **121** Arten.

S. 3229: Am Ende des Absatzes Platydemus ist anzufügen: Mit 31 Arten.

S. 3230: Am Ende des Absatzes Rhynchodemus stehe statt 47 — **49** Arten, und am Ende des Absatzes Amblyplana statt 25 richtig **26** Arten.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorrede III
Corrigenda IV
Inhaltsverzeichnis V
Verzeichnis der im Abschnitt „System" vorkommenden Namen systematischer Kategorien XII
Verzeichnis der Textfiguren XIV
Systematisches Verzeichnis der Abbildungen XXI
Alphabetisches Autorenregister zu den Literaturnummern 1—1550 XXV

II. Nachtrag zum Literaturverzeichnis 2601
III. „ „ „ 2696
IV. „ „ „ 3231

III. Ordnung: Tricladida.

A. Äußere Verhältnisse 2701

1. Körperumriß und -querschnitt im allgemeinen 2701
2. Länge 2703
3. Einfluß von Ruhe und Bewegung, sowie der Konservierung auf die Körpergestalt 2703
4. Farbe 2706
5. Äußere Organe 2709

a) Kriechsohle und Kriechleiste 2709
b) Schwanzplatte 2711
c) Drüsenpolster 2712
d) Drüsentaschen 2713
e) Haftwülste 2714
f) Haftgruben und Saugnäpfe 2714
g) Drüsenkante 2715
h) Vorderende 2716
k) Kopfplatte 2717
l) Tentakel und Aurikel 2718

B. Anatomie und Physiologie 2719

1. Körperbedeckung 2719

a) Cilien 2719
b) Cuticula 2721
c) Epithelzellen 2721

Deckepithel 2722
Haftzellen und Drüsenkante 2726
Sinnesepithel und Sinneskante 2729

20841

Seite

d) Rhabdoide und andere Epitheleinschlüsse 2732
Rhabdoide 2732
Funktion der Rhabdoide 2738
Andere Epitheleinschlüsse 2738

2. Basalmembran 2739

3. Körpermuskulatur 2741
a) Hautmuskelschlauch 2741
b) Parenchymmuskulatur 2748
c) Histologie der Muskeln 2757

4. Bindegewebe 2759
Pigmentiertes Bindegewebe 2762
Krystalloide 2765

5. Hautdrüsen 2766
Maricola 2766
Erythrophile Drüsen 2766
Cyanophile Drüsen 2768
Degenerierte Drüsen 2769
Paludicola 2769
Terricola 2770
Cyanophile Drüsen 2770
Erythrophile Körnerdrüsen 2772
Kantendrüsen 2773

6. Kleb- und Saugorgane 2776
Drüsentaschen 2777
Drüsenpolster 2777
Haftwülste 2780
Haftgruben 2782
Saugnäpfe 2783

7. Verdauungsapparat 2784
a) Pharyngealapparat 2786
α) Morphologie 2786
Äußerer Mund 2786
Pharyngealtasche 2788
Pharynx 2789
β) Histologie 2794
Pharyngealtasche 2794
Pharynx 2797
γ) Polypharyngie 2808
δ) Mechanische Funktion des Pharynx 2808
b) Darm 2810
α) Darmmund 2810
β) Morphologie des Darmes 2812
Darmdivertikel 2812
Kommunikationen der hinteren Hauptdärme . . 2821
Kopfdarm 2823
γ) Phylogenie des Tricladendarmes 2826
δ) Histologie und Physiologie 2826

Seite

8. Excretionsapparat 2831
a) Hauptkanäle und ihre Verästelungen 2831
b) Excretionssystem des Pharynx 2849
c) Histologie des Excretionssystems 2852
d) Funktion 2855

9. Nervensystem 2855
Maricola und *Paludicola* (vergl. auch Sabussow (1061!) 2859
a) Gehirn 2859
b) Körpernerven 2878
Terricola 2886
a) Zentralnervensystem 2887
b) Hautnervenplexus 2896
c) Nerven 2897

10. Sinnesorgane 2900
a) Aurikularorgane 2900
b) Tentakelorgane 2903
c) Apikalorgane 2904
d) Sinneskante 2905
e) Sinnesgrübchen 2910
f) Ambulakralgrübchen 2911
g) Augen 2912
α) Zahl und Stellung der Augen 2912
Maricola 2912
Paludicola 2913
Terricola 2915
β) Bau der Augen 2920
A. Invertierte Kolbenaugen der wasserbewohnenden Tricladen 2921
Paludicola 2921
Maricola 2927
B. Augen der *Terricola* 2929
C. Allgemeines über die Tricladenaugen 2939
Phylogenie der Tricladenaugen 2944
Systematische Bedeutung der Augen . . . 2945
Nebenaugen 2945

11. Geschlechtsorgane 2946
A. Allgemeines 2946
B. Geschlechtsperioden und Geschlechtsreifung 2947
C. Bau und Funktion 2949
a) Männliche Gonaden und ihre Ausführungsgänge 2949
b) Spermien und Spermiogenese 2961
α) Die reifen Spermien 2961
β) Spermiogenese 2965
c) Weibliche Gonaden und ihre Ausführungsgänge 2974
β) Spermiogenese 2965
c) Weibliche Gonaden und ihre Ausführungsgänge 2974
Germarien 2975
Vitellarien 2978

Seite

F. Regeneration 3261

1. Geschichtliches 3261
2. Vorbedingungen für die Regeneration (natürliche Gelegenheiten zur Regeneration) 3262
3. Umfang und Verbreitung des Regenerationsvermögens der einzelnen Arten 3263
4. Dauer der Regeneration; äußere und innere Faktoren in ihrem hemmenden und fördernden Einfluß auf die Regenerationsprozesse 3263

   Der Einfluß des Nervensystems auf die Regeneration . 3266
5. Unvollständige Regeneration und Nichtregeneration . . 3268
6. Histologisches. Regeneration einzelner Gewebe und Organe 3270

   a) Parenchym (Bindegewebe) 3270
   b) Integument 3273
   c) Darmapparat 3275
   d) Excretionssystem 3279
   e) Genitalapparat 3279
   f) Nervensystem 3280
   g) Augen 3281
   h) Aurikularsinnesorgane 3282
7. Totipotenz und Keimblätterfrage 3282
8. Formregulation 3283

   a) Schnittrichtung senkrecht zur Körperachse 3283
   b) Schnittrichtung in der Körperachse 3286
   c) Schnittrichtung seitlich, parallel der Körperachse 3287
   d) Schnittrichtung schief zur Körperachse 3287
   e) Kombinierte Schnittrichtungen 3289
9. Teratologie 3291

   a) Vorbemerkungen 3291
   b) Native Mißbildungen 3292
   c) Polypharyngie 3293

      α) Die polypharyngealen Arten. 3293
      β) Verwandtschaftsbeziehungen der Polypharyngealen. . 3295
      γ) Anatomische Bemerkungen über die Polypharyngie . 3295
      δ) Regenerationsexperimente an polypharyngealen Planarien 3296
      ε) Regenerationsexperimente an Monopharyngealen zum Zwecke der Erzeugung künstlicher Polypharyngie . 3297
      ζ) Theoretisches über die Polypharyngie 3299

         Wilhelmis Verletzungshypothese (1319, 1331, 1339) 3302

         Mrázeks Hypothese von der vorzeitigen Regeneration bei unterdrückter Querteilung 3303

   d) Heteromorphose 3304

      α) Neomorphose und atavistische Regeneration 3305
      β) Polare Heteromorphosen 3305

         Theoretisches über polare Heteromorphosen . . . 3308

   e) Doppelbildung 3310
10. Theoretisches über die inneren Faktoren der Formbildung („formative Kräfte“) 3318

Seite

11. Transplantation 3322
12. Hungererscheinungen 3327

G. Ökologie 3332

1. Bewegungen 3332
Paludicola 3332
Maricola 3334
Terricola 3335
2. Medium 3336
Maricola 3336
Paludicola 3338
Terricola 3338
3. Einkapselung 3339
4. Temperatur 3340
5. Licht und Phototaxis 3341
6. Chemotaxis 3346
7. Rheotaxis 3346
8. Nahrung 3347
9. Feinde der Tricladen 3348
10. Lebensdauer 3349
11. Parasitische Tricladen 3349
12. Parasiten der Tricladen 3351
a) Pflanzliche 3351
b) Krystalloide 3351
c) Tierische 3351
1. Flagellata 3351
2. Sporozoa 3351
3. Ciliata 3353
4. Cestodes 3354
5. Trematodes 3354
6. Nematodes 3354
13. Die Verbreitung der mitteleuropäischen Bachplanarien 3356

H. Geographische Verbreitung 3361

1. Geographische Verbreitung der *Maricola* 3361
2. Geographische Verbreitung der *Paludicola* 3362
3. Geographische Verbreitung der *Terricola* 3364

Verzeichnis der im Abschnitt „System“ vorkommenden Tricladen-Namen.

(Die im Sinne des neuen Systems [S. 3202—3230a] verwendeten Namen sind durchschossen.)

	Seite
Amblyplana	3228, 3230
Anocelis	3215, 3218
Archicotylus	3219
Artiocotylus	3227
Artioposthia	3223, 3225
Bdellocephala	3215, 3219
Bdelloura	3206, 3210, 3211
Bdellouridae	3206, 3207, 3210
Bipaliidae	3222, 3226
Bipalium	3226
Bipaliura	3226
Cerbussowia	3209
Cercyra	3206, 3209
Cercyridae	3207, 3209
Cercyrinae	3206, 3209
Choeradoplana	3223, 3224
Cotylidae	3219
Cotylifera	3219
Cotyloplana	3227
Cotyloplanidae	3222, 3226
Curtisia	3213
Curtisiidae	3213
Dendrocoela	3202, 3204
Dendrocoelida	3202
Dendrocoelum	3215, 3217, 3218, 3219
Dicotylidae	3221
Dicotylus	3221
Dolichoplana	3228, 3229
Dugesia	3217
Dunlopea	3226
Emea	3217
Eubdellourinae	3206, 3210
Euplanaria	3217
Euprocerodinae	3206, 3207
Fovia	3206, 3208
Galeocephala	3218
Geobia	3223, 3225
Geodesmus	3230
Geoplana	3223, 3224, 3225
Geoplanidae	3222, 3223
Gerstfeldtia	3216
Goniocarena	3215, 3217
Graffiella	3216
Gunda	3208
Haga	3208
Holopoda	3213
Hydrolimax	3218
Hysterophora	3212, 3213
Ijimia	3215
Lecithophora	3212, 3213
Leimacopsidea	3222
Leimacopsis	3223
Limacopsidae	3222
Limacopsis	3223
Maricola	3203, 3205
Meropoda	3213, 3221
Micropharyngidae	3207, 3211
Micropharynginae	3211
Micropharynx	3206, 3211
Microplana	3228, 3229
Monocotylus	3215, 3219
Nematodemus	3228, 3230a
Oligocelis	3218
Otheloso ma	3228, 3230a
Paludicola	3203, 3212
Pelmatoplana	3223, 3224

	Seite
Perocephalus	3226
Phagocata	3215, 3217
Placocephalus	3226
Planaria	3213, 3215, 3217, 3218
Planariidae	3213, 3214
Platydemus	3228, 3229
Podoplana	3221
Podoplanidae	3221
Polycelis	3215
Polycladodes	3215, 3216
Polycladus	3223, 3225
Polycoelis	3215
Polycotylus	3220
Procerodes	3206, 3207, 3208
Procerodidae	3206, 3207
Procerodides	3207
Procotylidae	3213, 3219
Procotylus	3220
Prostheceraeus	3223
Protocotylus	3220
Pseudartiocotylus	3228, 3230
Rhynchodemidae	3222, 3227
Rhynchodemus	3229, 3230
Rimacephalidae	3221
Rimacephalus	3221
Rymacephalus	3221
Sabussowia	3206, 3209, 3210
Sarocelis	3216
Sorocelis	3215, 3216
Sphyrocephalus	3226
Stummeria	3207, 3208
Stummerinae	3207
Syncoelidium	3206, 3210, 3211
Synhaga	3206, 3208
Terricola	3203, 3221
Tetracotylus	3220
Thysanoplana	3214, 3217
Triclada	3203
Tricladida	3204
Tricladidea	3203
Uteriporidae	3207, 3208
Uteriporinae	3206, 3208
Uteriporus	3206, 3208

Verzeichnis der Textfiguren.

Fig.		Seite
1.	Schematische Darstellung des Haftzellenringes der Bauchseite von *Cercyra hastata*. Nach Wilhelmi (1331)	2710
2.	Desgl. von *Procerodes lobata*. Nach Wilhelmi (1331)	2710
3.	Formen der Kriechleiste der *Terricola* im Querschnitte. Nach Graff (891)	2710
4.	Haftzellenring von *Bdelloura candida*. Nach Wilhelmi (1331)	2712
5.	Querschnitt durch die Drüsenpolster von *Sorocelis lutea*. Nach Korotneff (1448)	2713
6.	Desgl. von *Sorocelis polyophthalma*. Nach Korotneff (1448)	2713
7.	Desgl. von *Sorocelis nigromaculata*. Nach Korotneff (1448)	2713
8.	Querschnitt durch Drüsenpolster und dessen Taschen von *Sorocelis graffi*. Nach Korotneff (1448)	2713
9.	Bauchseite des Vorderendes von *Planaria alpina*. Nach Kennel (570)	2714
10.	Desgl. von *Dendrocoelum lacteum*. Nach Kennel (570)	2714
11.	Desgl. von *Bdellocephala punctata*. Nach Kennel (570)	2714
12.	Querschnitt durch den Vorderkörper von *Tetracotylus tenax*. Nach Korotneff (1448)	2715
13.	Die Kopfplatte verschiedener *Bipaliidae*. Nach Graff (891)	2717
14.	Flächenschnitt durch den Hautmuskelschlauch von *Procerodes ulvae*. Nach Böhmig (1124)	2743
15.	Desgl. im Vorderende von *Bdelloura candida*. Nach Böhmig (1124)	2744
16 und 17.	Parenchymmuskulatur von *Procerodes ohlini*. Nach Böhmig (1124)	2750
18.	Desgl. von *Procerodes ulvae*. Nach Böhmig (1124)	2750
19.	Desgl. von *Procerodes ohlini*. Nach Böhmig (1124)	2751
20.	Desgl. von *Procerodes variabilis*. Nach Böhmig (1124)	2751
21.	Schema der transversalen und longitudinalen Parenchymmuskeln der *Terricola*. Nach Graff (891)	2753
22.	Querschnitte durch Muskelfasern von: A. und B. *Geoplana rufiventris*, C. *Dolichoplana feildeni*. Nach Graff (891)	2757
23.	Schema der Muskulatur des Haftwulstes von *Bdellocephala punctata*. Nach Ude (1230)	2781
24.	Querschnitt durch den Saugnapf von *Monocotylus cingulatus*. Nach Korotneff (1448)	2783
25.	Desgl. von *Archicotylus rutilus*. Nach Korotneff (1448)	2783
26.	Desgl. von *Sorocelis gariaewi*. Nach Sabussow (1403)	2784
27.	Organisationsschema einer Süßwassertriclade. Nach Bresslau (1458)	2785
28.	Desgl. von *Geoplana pulla*. Aus Graff (891) nach Hertle	2785
29.	Medianschnitt durch den Pharynx von *Rhynchodemus terrestris*. Nach Graff (891)	2787

Fig. Seite
30. Desgl. von *Pelmatoplana sondaica*. Nach Graff (891) 2787
31. Desgl. von *Cotyloplana punctata*. Nach Graff (891) 2787
32. Desgl. von *Bipalium (Perocephalus) hilgendorfi*. Nach Graff (891) . . 2787
33. Desgl. von *Geoplana argus*. Nach Graff (891) 2789
34. Desgl. von *Rhynchodemus ochroleucus*. Nach Graff (891) 2789
35. Desgl. von A. *Bipalium univittatum*, B. *Choeradoplana iheringi* u. C. *Platydemus laterolineatus*. Nach Graff (891) 2790
36. Desgl. von *Geoplana kenneli*. Nach Graff (891) 2792
37. Desgl. von *Geoplana rufiventris*. Nach Graff (891) 2792
38. Querschnitt durch den Pharynx von *G. rufiventris*. Nach Graff (891) . . 2792
39. Medianschnitt durch den Pharynx von *Rhynchodemus scharffi*. Nach Graff (891) 2792
40. Desgl. von *Artiocotylus speciosus*. Nach Graff (891) 2792
41. Äußere Form des Pharynx von *Bipalium gulliveri* im Spirituspräparate. Nach Graff (891) 2794
42. Desgl. von *Bipalium vittatum* nach dem Leben von Strubell gez. Aus Graff (891) 2794
43 u. 44. Desgl. von *Bipalium voigti* im Spirituspräparate. Nach Graff (891) 2794
45. Desgl. von *Platydemus boholicus*. Nach dem Leben von Semper gez. Aus Graff (891) 2794
46. Desgl. von *Dolichoplana striata* im Spirituspräparate. Nach Graff (891) 2794
47. Wiederholung der Fig. 39 2810
48. Flächenschnitt durch Darmwurzel und Pharynx von *Planaria polychroa*. Nach P. Lang (1481) 2811
49. Pharynx und Darm von *Microplana humicola*. Nach Vejdovský (593) 2813
50. Gestalt und Darm von *Platydemus albicinctus*. Nach dem Leben gez. von Semper. Aus Graff (891) 2814
51. Darmdivertikel von *Dolichoplana procera*. Nach Semper aus Graff (891) 2815
52. Desgl. von *Geoplana argus*. Nach Graff (891) 2815
53. Desgl. von *Platydemus lividus*. Nach Semper aus Graff (891) . . . 2815
54. Verschiedene Divertikelformen des Darmes von *Platydemus lividus*. Nach Semper aus Graff (891) 2816
55. Darmdivertikel in einem Flächenschnitt von *Rhynchodemus scharffi*. Nach Graff (891) 2817
56. Divertikel des vorderen Hauptdarmes von *Dolichoplana procera*. Nach Semper aus Graff (891) 2817
57. Darmsystem von *Micropharynx parasitica* im Quetschpräparate. Nach Jägerskjöld (839) 2818
58. Desgl. von *Cercyra hastata*. Nach Wilhelmi (1331) 2819
59—62. Individuelle Varianten des Darmsystems von *Procerodes lobata*. Nach Wilhelmi (1331) 2821
63. Darmsystem von *Bdelloura candida*. Nach Wilhelmi (1331) 2823
64. Desgl. von *Dolichoplana procera*. Nach Semper aus Graff (891) . . . 2824
65. Darm und Nervensystem des Vorderkörpers von *Bipalium (Placocephalus) kewense*. Nach Graff (891) 2825
66. Exkretionssystem im Vorderende von *Procerodes lobata*. Nach Lang (397) 2832
67. Dorsale Exkretionsgefäße im Vorderkörper von *Procerodes lobata*. Nach Wilhelmi (1331) 2833
68. Exkretionsgefäße im Hinterkörper und Pharynx von *Procerodes lobata*. Nach Wilhelmi (1331) 2833
69. Dorsale Exkretionsgefäße im Totalpräparat von *Procerodes ulvae*. Nach Wilhelmi (1331) 2835

Fig. Seite

70. Exkretionsgefäße im Vorderende von *Procerodes dohrni*. Nach Wilhelmi (1331) 2836
71. Exkretionsapparat von *Bdelloura propinqua*. Nach Wilhelmi (1331) . 2837
72. Desgl. von *Syncoelidium pellucidum*. Nach Wheeler (743) aus Wilhelmi (1331) 2837
73—75. Schematische Querschnitte, um die Lage der Exkretionshauptstämme und Markstränge von *Planaria polychroa* (73) und *Pl. alpina* (74 u. 75) zu zeigen. Nach Micoletzky (1139) 2838
76. Exkretionssystem im Vorderkörper von *Anocelis coeca*. Nach Vejdovský (430) 2847
77—79. Exkretionsgefäße des Pharynx von *Planaria vitta*. Nach Mrázek (1309) 2850
80. Desgl. von *Planaria vitta*. Nach Mrázek (1309). 2851
81. Desgl. von *Procerodes lobata*. Nach Wilhelmi (1331) 2851
82. Exkretionszelle einer Triclade *(Proc. lobata)*. Nach A. Lang (396) . . . 2853
83. Querschnittschema des Nervensystems einer wasserbewohnenden Triclade. Nach Böhmig (1124) 2857
84. Schema des Nervensystems von *Syncoelidium pellucidum*. Nach Wilhelmi (1331) 2858
85. Dasselbe im Vorderende des Körpers von *Syncoelidium pellucidum*. Nach Wilhelmi (1331). 2858
86. Schema des Gehirns von *Procerodes lobata*. Nach A. Lang (396) . . 2858
87. Gehirnschema von *Procerodes ulvae*. Nach Wilhelmi (1331) 2861
88. Desgl. von *Cercyra hastata*. Nach Wilhelmi (1331) 2863
89. Desgl. von *Bdelloura candida*. Nach Wilhelmi (1331) 2865
90. Desgl. von *Planaria alpina*. Nach Micoletzky (1196). 2868
91. Desgl. von *Planaria polychroa*. Nach Micoletzky (1196) 2872
92. Schema einer Gehirnhälfte von *Planaria gonocephala*. Nach Ude (1230) 2874
93. Gehirnschema von *Planaria böhmigi*. Nach Weiss (1346) 2877
94. Querschnittschema des Nervensystems aus dem Vorderkörper von *Geoplana rufiventris*. Nach Graff (891) 2887
95. Desgl. aus dem Vorderkörper (*a*) und dem Gehirn (*b*) von *Choeradoplana iheringi*. Nach Graff (891) 2888
96. Nervensystem im Vorderende von *Geoplana pulla*. Nach Herle in Graff (891) 2890
97. Querschnittschemata durch die Nervenplatte (*a*) und das Gehirn (*b*) von *Geoplana pulla*. Nach Graff (891). 2891
98. Desgl. von *Rhynchodemus scharffi*. Nach Graff (891). 2892
99. Desgl. von *Bipalium* (*Placocephalus*) *kewense*. Nach Graff (891) . . . 2893
100. Wiederholung der Fig. 65 2894
101—106. Kopfform und Aurikularsinnesorgane von: *Planaria gonocephala* (101), *Pl. torva* (102), *Pl. polychroa* (103), *Pl. lugubris* (104 u. 105), *Pl. maculata* (106). Nr. 103 nach P. Lang (1462), die übrigen nach Wilhelmi (1263) 2901
107. Tentakelbläschen von *Planaria alpina*. Nach Steinmann (1365) . . . 2903
108. Ein solches im Schnitt. Nach Steinmann (1365) 2903
109. Vorderende von *Pseudartiocotylus ceylonicus* mit dem Apicalorgan. Nach Ikeda (1428) 2905
110. Stück der Sinneskante von *Bipalium* (*Placocephalus*) *kewense*. Nach Graff (891) 2909
111. Ambulakra'grübchen von *Pseudartiocotylus ceylonicus*. Nach Ikeda (1428). 2911
112. Augenstellung von *Sorocelis eburnea*. Nach Muth (1450) 2914

Fig. Seite

113—116. Augenstellung bei *Geoplana*-Arten, und zwar *G. maximiliani* (113), *G. polyophthalma* (114), *G. flava* (115), *G. distincta* (116). Nach Graff (891) 2916

117—121. Augenstellung auf der Kopfplatte und dem Hals von *Bipalium falcatum* (117 u. 118), *B. interruptum* (119 u. 120), *B. ephippium* (121). Nach Graff (891) 2917

122—123. Augenstellung bei *Bipalium* (*Placocephalus*) *molle*, dorsal (122) und ventral (123). Nach Graff (891) 2918

124—125. Desgl. bei *Bipalium*(*Perocephalus*) *tamatavense*, dorsal (124) und ventral (125). Nach Graff (891) 2919

126. Augen einer eben ausgeschlüpften (A) und einer ausgewachsenen (B) *Geoplana quinquelineata*. Nach Fletcher u. Hamilton (544) 2919

127 *A—C*. Schemata der verschiedenen Belichtung der Planarienaugen. Nach Hesse (824) 2942

128. Wiederholung der Fig. 27 2946

129. Zur Spermiogenese von *Planaria gonocephala*. Nach Schleip (1173) . 2968

130 *a—c*. Arten der Einmündung des Oviduktes in das Germarium von *Procerodes lobata*. Nach Wilhelmi (1331) 2983

131. Normales und überzähliges Germarium von *Procerodes lobata*. Nach Wilhelmi (1331) 3000

132. Anlage der Copulationsorgane bei *Geoplana burmeisteri*. Nach Graff (891) 3018

133. Medianschnitt durch den Copulationsapparat von *Dolichoplana feildeni*. Nach Graff (891) 3019

134. Desgl. von *Geoplana nephelis*. Nach Graff (891) 3020

135—140. Schematische Medianschnitte durch Copulationsapparate der *Terricola*. Nach Graff (891) 3022, 3023

141. Medianschnitt durch den Copulationsapparat von *Micropharynx parasitica*. Nach Jägerskjöld (839) 3026

142. Desgl. von *Geoplana pulla*. Nach Herle aus Graff (891) 3031

143. Querschnitt durch den Penis von *Bipalium* (*Placocephalus*) *bergendali*. Nach Ritter-Zahony (1111) 3037

144. Medianschnitt durch den Copulationsapparat von *Pelmatoplana trimeni*. Nach Graff (891) 3047

145. Schema des Faserverlaufes im muskulösen Diaphragma des männlichen Copulationsapparates von *Sabussowia dioica*. Nach Böhmig (1124) . 3071

146. Medianschnitt durch den Copulationsapparat von *Rhynchodemus costaricensis*. Nach Beauchamp (1493) 3078

147. Schema des Copulationsapparates von *Pelmatoplana sondaica*. Nach Busson (1024) 3080

148. Schematische Flächenansicht der Copulationsorgane von *Uteriporus vulgaris*. Nach Bergendal (801) und Wilhelmi (1331) 3096

149. Schema der Copulationsorgane von *Uteriporus vulgaris*. Nach Wilhelmi (1331) 3096

150. Flächenansicht des Copulationsapparates von *Bdelloura candida*. Nach Wilhelmi (1331) 3099

151. Schematischer Querschnitt durch ein Receptaculum seminis von *Bdelloura candida*. Nach Wilhelmi (1331) 3099

152 u. 153. Schematischer Längs- und Querschnitt zur Veranschaulichung des Ductus genito-intestinalis von *Rhynchodemus terrestris*. Nach Bendl (1238) 3126

154. Abnorme Copulationsorgane von *Artioposthia adelaidensis*. Nach Graff (891) 3128

Fig. Seite
155. *Dendrocoelum lacteum* in Copula. Nach Burr (1466) 3130
156. *Planaria lugubris* in Copula. Nach Burr (1466) 3130
157. Längsschnitt durch ein copulierendes Paar von *Dendrocoelum lacteum*. Nach Burr (1466) 3131
158. *Procerodes lobata*. Schematische Darstellung der Selbstbefruchtungsmöglichkeit. Nach Wilhelmi (1331) 3136
159. *Geoplana nephelis*. Schematischer Medianschnitt durch ein trächtiges Tier. Nach Graff (891) 3137
160. *Dendrocoelum lacteum*. Schematischer Medianschnitt durch ein trächtiges Tier. Nach Burr (1466) 3138
161. *Bipalium* (*Perocephalus*) *hilgendorfi*. Schematischer Medianschnitt durch den Copulationsapparat. Nach Graff (891) 3139
162. *Planaria gonocephala*. Sagittalschnitt durch die Mündungsstelle des Uterus eines trächtigen Tieres. Nach Burr (1466) 3141
163. *Planaria gonocephala*. Ansatzstelle des Eikapselstieles. Nach Burr (1466) 3143
164. *Planaria lugubris*. Gestielte Eikapsel mit Stielplatte. Nach Steinmann (1504) 3144
165. *Planaria torva*. Furchungsstadien. Nach Mattiesen (1047) 3159
166. *Planaria* (*Curtisia*) *simplicissima*. Furchungsstadien. Nach Stevens (1076) 3160
167. *Dendrocoelum lacteum*. Furchungsstadien. Nach Fuliński (1538) . . 3161
168. *Planaria torva* (?). Embryonalpharynx. Nach Mattiesen (1047) . . 3175
169. Medianschnitte durch den embryonalen und den definitiven Pharynx von *Planaria maculata* (1) nach Bardeen (986), *Dendrocoelum lacteum* (2) nach Ijima (455), *Planaria maculata* (3) nach Curtis (1095), *Planaria torva* (4) nach Mattiesen (1047). Aus Curtis (1095) 3177
170. Zwei schematische Medianschnitte durch Paludicolenembryonen, betreffend Form und Lage der Achsen. Nach Hallez (522) 3178
171. Vier Schnitte durch das Körperepithel von *Planaria maculata* in verschiedenen Entwicklungsstadien. Nach Bardeen (986) 3180
172. Drei Entwicklungsstadien von Muskelzellen von *Planaria maculata*. Nach Bardeen (986) 3186
173. Zwei halbschematische Darstellungen der Anlagen der Gonaden und des Copulationsapparates von *Planaria maculata*. Nach Curtis (994) . . 3191
174. *Microparynx parasitica*. Totalpräparat. Nach Jägerskjöld (839) 3248
175. *Planaria alpina*, Autotomie. Nach Voigt (733) 3251
176. *Planaria gonocephala*, Selbstteilung. Nach Steinmann (1504) 3253
177. *Polycelis cornuta*, ungeschlechtliche Fortpflanzung. Nach Volz (900) . 3254
178. *Planaria vitta*, Selbstteilung. Nach Vejdovský (770) 3255
179. *Planaria dorotocephala*, Selbstteilung. Nach Child (1357) 3256
180. *Planaria subtentaculata* in Teilung. Nach Zacharias (500) 3257
181. *Planaria fissipara* in Teilung. Nach Kennel (447) 3258
182—184. *Planaria albissima* in Knospung. Nach Sekera (1163) . . 3259, 3260
185. *Procerodes lobata*, präpharyngeale Vorderenden in Regeneration. Nach Steinmann (1236) 3265
186. *Dendrocoelum lacteum*, Gehirnregeneration. Nach Goldfarb (1333) . . 3267
187. *Planaria maculata*, Kopfbildung. Nach L. V. Morgan (1129) 3267
188. *Planaria polychroa*, regenerierende Köpfe. Nach P. Lang (1437) . . . 3268
189. *Planaria polychroa*, Integumentregeneration. Nach P. Lang (1437) . . 3274
190. *Curtisia simplicissima*, desgl. Nach Stevens (959) 3274
191. *Planaria mertoni*, Augenregeneration. Nach Steinmann (1517) 3281
192. *Planaria maculata*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3284

Fig. Seite

193. *Planaria maculata*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3284
194. *Curtisia simplicissima*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3285
195. *Bipalium kewense*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3285
196. *Planaria maculata*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3285
197. *Curtisia simplicissima*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3286
198. *Planaria maculata*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3287
199. *Curtisia simplicissima* und *Planaria gonocephala*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) von Steinmann schematisiert . . 3288
200. *Planaria spec.*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3288
201 A. *Curtisia simplicissima*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3289
201 B. *Planaria maculata*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3289
202. *Planaria spec.*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) von Steinmann abgeändert 3290
203. *Planaria maculata*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) und Korschelt (1198) 3290
204. *Planaria maculata*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) u. Korschelt (1198) 3290
205. *Curtisia simplicissima*, Regeneration betreffend. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3290
206 A. *Procerodes wheatlandi*, Doppelaugenbildung betreffend. Nach Wilhelmi (1331) 3292
206 B. *Procerodes lobata*, Doppelaugenbildung betreffend. Nach Wilhelmi (1331) 3292
206 C. *Planaria olivacea*, Doppelaugenbildung betreffend. Nach Wilhelmi (1331) 3292
207 A. *Planaria morgani*, Oligopharyngie betreffend. Nach Wilhelmi (1331) 3293
207 B u. C. *Procerodes lobata*, Dipharyngie betreffend. Nach Wilhelmi (1331) 3293
207 D. *Cercyra hastata*, Tripharyngie betreffend. Von Wilhelmi (1331) . . 3293
208. *Planaria anophthalma*, Polypharyngie betreffend. Nach Mrázek (1161) 3294
209. *Planaria teratophila*, Polypharyngie betreffend. Nach Steinmann (1205) 3296
210. *Planaria alpina*, künstlich erzeugte Mehrfachbildung des Pharynx. Nach Voigt (890) 3298
211 A—C. *Planaria gonocephala*, desgl. nach Steinmann (1361) 3299
212. *Dendrocoelum lacteum*, durch Hunger erzeugte Stadien der Augenauflösung Nach Berninger (1377) 3306
213 A u. B. *Planaria maculata*. Polare Heteromorphosen. Nach Morgan (861) 3306
214 A u. B. *Curtisia simplicissima*. Polare Heteromorphose. Nach T. H. Morgan (861) 3306
215, 1—5. *Curtisia simplicissima*, Kopfheteromorphosen und Neubildung des Gehirns. Nach Keiller (1380) 3307
216. *Procerodes lobata*, Schwanzheteromorphose. Nach Steinmann (1236) . 3308
217. *Planaria polychroa*, Umbildungsstadium eines heteromorphen Kopfes. Nach P. Lang (1437) 3309
218, 1—6. *Planaria polychroa*, Neubildung aus Kopfheteromorphosen. Nach Lang (1437) 3310

Fig. Seite

219A u. B. *Curtisia simplicissima.* Doppelkopfindividuen. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl. 3311

220 *a—f. Planaria torva,* Doppelkopfindividuen. Nach Van Duyne (805) . . 3312

221A—C. *Curtisia simplicissima.* Doppelschwanzindividuen. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3313

222 u. 223A—C. *Curtisia simplicissima.* Besondere Fälle von Kopfregeneration. Nach T. H. Morgan (951, 2. Aufl.) 3313

224, 1—3a u. 225. *Planaria gonocephala.* Einfluß der Körperregion auf das Regenerat. Nach Steinmann (1361) 3314

226. *Polycelis nigra* var. *brunnea. A.* Dreischwänziges Exemplar mit 3 Geschlechtsöffnungen. *B.* Zweischwänziges mit 2 Geschlechtsöffnungen. *C.* Zweischwänziges Exemplar mit einer Öffnung. *D.* Zweischwänziges Exemplar mit einer Hauptöffnung und einer zweiten Vagina. *E.* Doppelte Eikapsel des Exemplars *D.* Nach Böhmig (1503) 3316

227. Die drei Geschlechtsapparate einer dreischwänzigen *Polycelis nigra.* Schematisiert nach Böhmig (1503) 3316

228*A—E. Planaria gonocephala.* Verschiedene, durch mehrweniger tiefe Spaltung erzeugte Grade von Doppelköpfigkeit. Nach Steinmann (1361) 3317

229A—D. An *Bipalium kewense* angestellte Pfropfversuche. Nach T. H. Morgan (901) 3322

230. *Bipalium kewense.* Zwei Querabschnitte mit ihren hinteren Enden vereinigt. Nach T. H. Morgan (901) 3323

231A—F. An *Phagocata gracilis* angestellte Pfropfungen. Nach L. V. Morgan (1129) u. Korschelt (1198) 3324

232 u. 233A—E. Desgl. an einer enthaupteten Planarie. Nach L. V. Morgan (1129) 3324, 3325

234, 1 u. 2; A—C. Dorsoventrale Pfropfung. Nach L. V. Morgan (1129)

235, 236A—D und 237A—C. Transplantationen ausgestanzter Körperteile . . . Nach Moretti (1472) 3326, 3327

238*a—c. Planaria alpina,* Hungererscheinungen. Nach Berninger (1377) . 3328

239. *Polycelis nigra,* Hungererscheinungen. Nach Berninger (1377) . . . 3328

240a u. b. Schema der Kriechbewegung einer *Procerodes*-Art. Nach Wilhelmi (1331). 3332

241a—c. Spannende Bewegung von *Dendrocoelum lacteum.* Nach Steinmann (1504) 3334

242*a* u. *b.* Schleimfäden zum Herablassen: *a.* von *Bipalium kewense, b.* von *Rhynchodemus terrestris.* Nach Kew (914). 3336

243. Kriechbahn einer gegen das Licht gestellten *Polycladodes alba.* Nach Steinmann (1504) 3342

244 u. 245. Verhalten derselben in einer einseitig belichteten Glasschale. Nach Steinmann (1504) 3342, 3343

246. *Planaria lugubris.* Kriechbahnen nach viermaliger Aufstellung in der Mitte einer einseitig beleuchteten Schale. Nach Steinmann (1504) . . 3344

247. Kriechbahnen einseitig geblendeter Planarien bei einseitiger Beleuchtung. Nach Steinmann (1504). 3344

248. Stück eines jungen Aales mit eingekapselten und in seiner Muskulatur mittels des Pharynx verankerten *Procerodes lobata.* Nach Wilhelmi (1331) . 3350

249. In einer feinen schleimigen Hülle eingekapselte *Planaria vitta.* Nach Sekera (1293) 3350

Systematisches Verzeichnis der Abbildungen.

(H.) Habitusbild, (C.-A.) Copulationsapparat. Die römischen Ziffern bedeuten Tafeln die arabischen Figuren der betreffenden Tafel.

Amblyplana caffra LVI, 7 (C.-A.).
— cylindrica LVI, 11 (C.-A.).
— flavescens LVI, 5 (C.-A.).
— hepaticarum LVI, 6 (C.-A.).
— mediostriata LXI, 13 (C.-A.).
— natalensis LVI, 4 (C.-A.).
— nigrescens LVI, 8 (C.-A.).
— notabilis XXXVIII, 3; XL, 5; XLVII, 4.
— teres XXXIX, 5; XLIV, 7.
— tristriata LXI, 12 (C.-A.).
— viridis LVI, 3 (C.-A.).
— zenkeri XXXIV, 39—42 (H.).
Anocelis coeca Textfig. 76, S. 2847.
Archicotylus s. bei Monocotylus.
Artiocotylus speciosus XXXIII, 29 u. 30 (H.); XXXVIII, 2; XXXIX, 4 u. 7; XL, 4; XLVII, 12; LIII, 2 u. 5; LVI, 9 u. 10 (C.-A.); Textfig. 40, S. 2792.
Artioposthia adelaidensis LIX, 10; LX, 8 u. 9 (C.-A.); Textfig. 154, S. 3128.
— diemenensis XXXIII, 28 (H.); XXXVIII, 5; XXXIX, 6; LII, 2; LX, 3—7 (C.-A.).
— fletcheri; LX, 1, 2, 10 (C.-A.).
— grubei XXXIII, 27 (H.).
Bdellocephala punctata XXXI, 33 u. 34 (H.); XLV, 20; XLVIII, 1 u. 2; LV, 3 (C.-A.); Textfig. 11, S. 2714; 23, S. 2781.
Bdelloura candida XXXI, 12 u. 15 (H.); 13 u. 14 (Eikapseln); XXXV, 11; XXXVII, 4; XXXVIII, 6; XL, 2; XLI, 1; XLIII, 1 u. 3; XLV, 18; L, 26; LVIII, 7 (C.-A.), 8, 12; LIX, 4—6; Textfig. 4, S. 2712; 15, S. 2744; 63, S. 2823; 89, S. 2865; 150 u. 151, S. 3099 (C.-A.).
Bdelloura propinqua XXXI, 17 (H.); 18 u. 19 (Eikapseln); Textfig. 71, S. 2837.
— wheeleri XXXI, 20 (Eikapsel).
Bipaliidae Textfig. 13, S. 2717; 135—140, S. 3022—3023. (C.-A.)
Bipalium (Placocephalus) bergendali Textfig. 143. S. 3037.
— catenatum XXXIV, 5—8 (H.).
— (Placocephalus) dubium LI, 9 (C.-A.).
— ephippium XXXVI, 8—10; LI, 10 (C.-A.); LII, 7; LIII, 7 u. 8; Textfig. 121, S. 2917.
— falcatum Textfig. 117 u. 118, S. 2917.
— (Placocephalus) fuscatum LI, 8 (C.-A.).
— girardi XXXIV, 12 (H.).
— (Placocephalus) gracile XXXIV, 14 (H.).
— graffi LII, 1.
— gulliveri Textfig. 41, S. 2794.
— haberlandti XXXIII, 44 (H.); LIV, 9—11.
— (Perocephalus) hilgendorfi Textfig. 32, S. 2787; 161, S. 3139 (C.-A.).
— interruptum Textfig. 119 und 120, S. 2917.
— (Placocephalus) kewense XXXIV, 15—17 (H.); XXXV, 9; XXXVII, 7 u. 8; XXXVIII, 11 u. 13; XLIII, 13—15; XLIV, 12 u. 13; XLVI, 6—9; LII, 4; Textfig. 65, S. 2825; 99, S. 2893; 100, S. 2894; 110, S. 2909; 195, S. 3285; 229, S. 3322; 230, S. 3323; 242 *a*, S. 3336.
— (Placocephalus) kraepelini LII, 5 (C.-A.).

Bipalium marginatum XLVII, 5; LIV, 12.
— (Placocephalus) molle XXXIV, 9—11 (H.); XLII, 10; Textfig. 122 u. 123, S. 2918.
— quadricinctum XXXIV, 4 (H.).
— rauchi XXXIV, 3 (H.).
— rigaudi LIX, 9 (C.-A.).
— robiginosum XXXIV, 25 (H.); LII, 8 u. 9.
— simrothi XXXIV, 1 u. 2 (H.).
— strubelli XXXIV, 21—24 (H.).
— (Perocephalus) tamatavense XXXIV, 18—20 (H.); Textfig. 124 u. 125, S. 2919.
— univittatum LIV, 4—8; Textfig. 35A, S. 2790.
— vittatum Textfig. 42, S. 2794.
— voigti XXXIV, 13 (H.); Textfig. 43 u. 44, S. 2794.
— wiesneri LII, 6; LIII, 6 (C.-A.).
Cerbussowia cerrutii XLVII, 2 (C.-A.).
Cercyra hastata XXXI, 9—11 (H.); XXXVI, 7; XXXVIII, 8; XLIX, 1; Textfig. 1, S. 2710; 58, S. 2819; 88, S. 2863; 207D, S. 3293.
— papillosa XXXVII, 2; LVIII, 13; LIX, 3 (C.-A.).
Choeradoplana ehrenreichi XXXIII, 24 (H.).
— iheringi XXXIII, 22 u. 23 (H.); XXXVII, 9; XL, 3; Textfig. 35B, S. 2790 u. 95, S. 2888.
Cotyloplana dugèsi XXXIV, 26 u. 27 (H.).
— punctata XL, 6; XLIV, 4; XLIX, 15; Textfig. 31, S. 2787.
— whiteleggei XXXIV, 28—29 (H.); XLI, 4 u. 5; XLIV, 6.
Curtisia (Planaria) simplicissima LI, 2 u. 3; LXII, 22; LXIII, 7; Textfig. 166, S. 3160; 190, S. 3274; 194, S. 3285; 197, S. 3286; 199, S. 3288; 201A, S. 3289; 205, S. 3290; 214, S. 3306; 215, S. 3307; 219, S. 3311; 221—223, S. 3313.
Dendrocoelum infernale LV, 10 (C.-A.).
— lacteum XXXV, 3; XLI, 7—16; XLII, 4; XLV, 7—8; XLVI, 12; XLVIII, 3, 13—17, 25, 29, 34, 35, 41, 43; XLIX, 3—10; L, 1—3, 5—7, 15—20, 23, 28—34; LV, 9 (C.-A.); LXI, 4, 5, 8, 9; LXII, 2—4, 6, 7, 11—17, 21, 23 u. 24; LXIII, 12 u. 13; Textfig. 10, S. 2714; 155, S. 3130; 157, S. 3131; 160, S. 3138; 167, S. 3161; 169 (2), S. 3177; 186, S. 3267; 212, S. 3306; 241, S. 3334.
— punctatum s. bei Bdellocephala punctata.
Dolichoplana feildeni XXXVIII, 1; XLII, 7—9; XLVI, 14—16; LIII, 1; Textfig. 22C, S. 2757; 133, S. 3019 (C.-A.).
— picta XXXIV, 45—48 (H.).
— procera Textfig. 51, S. 2815; 56, S. 2817; 64, S. 2824.
— striata Textfig. 46, S. 2794.
— voeltzkowi XLVI, 13.
Geoplana argus XXXIII, 40 (H.); XXXVII, 6; XLIV, 14; XLVII, 6 u. 15; Textfig. 33, S. 2789, u. 52, S. 2815.
— atra XLIII, 5.
— burmeisteri Textfig. 132, S. 3018 (C.-A.).
— distincta Textfig. 116, S. 2916.
— flava Textfig. 115, S. 2916.
— fletcheri XXXIII, 12 — 16 (H.).
— kenneli LXI, 14 (C.-A.); Textfig. 36, S. 2792.
— marginata LI, 5 (C.-A.).
— maximiliani Textfig, 113, S. 2916.
— micholitzi XXXIII, 4—7 (H.).
— multicolor XXXIII, 41—43 (H.).
— munda XL, 1; XLVII, 1.
— nasuta XLIII, 6; LI, 6 (C.-A.); LXI, 10.
— nephelis Textfig. 134, S. 3020, (C.-A.); 159, S. 3137.
— perspicillata XXXIII, 8 (H.).
— platei XXXIII, 17—19 (H.).
— polyophthalma Textfig. 114, S. 2916.
— pulla Textfig. 28, S. 2785; 96, S. 2890; 97, S. 2891; 142, S. 3031 (C.-A.).
— quinquelineata Textfig. 126A u. B, S. 2919.
— rufiventris XXXII, 16—18; XXXIII, 2 u. 3 (H.); XXXV, 4—8; XXXVIII, 4 u. 10; XXXIX, 1; XL, 7; XLIV, 1; XLVI, 1—4; XLVII, 14; XLIX, 2; LII, 3; Textfig. 22A u. B, S. 2757; 37 u. 38, S. 2792; 94, S. 2887.
— sieboldi XXXVII, 1; XLIX, 13; LI, 7 (C.-A.).
— sulphurea XXXIII, 31—36 (H.).
— taenioides XXXIII, 9 u. 10 (H.).
— tristriata XXXIII, 11 (H.).
Limacopsis terricola XXXIII, 1 (H.).
Micropharynx parasitica Textfig. 57, S. 2818; 141, S. 3026 (C.-A.); 174, S. 3248.
Microplana humicola Textfig. 49, S. 2813.
Monocotylus cingulatus Textfig. 24, S. 2783.

Monocotylus elongatus XXXII, 12 (H.).
— maculatus XXXIX, 2.
— rutilus Textfig. 25, S. 2783.
— subniger XXXIX, 3; LV, 2 (C.-A.).
Nematodemus lumbricoides XXXIV. 43 u. 44 (H.).
Othelosoma symondsi XXXIV, 51 u. 52 (H.).
Paludicola Textfig. 27, S. 2785, u. 128, S. 2946 (Organisationsschema); 170, S. 3178 (Embryonen).
Pelmatoplana bogoriensis XXXIII, 20 u. 21 (H.).
— maheensis XLVI, 5.
— sondaica Textfig. 30, S. 2787; 147, S. 3080 (C.-A.).
— trimeni Textfig. 144, S. 3047 (C.-A.).
— willeyi XLVII, 3; LVII, 1 (C.-A.), 2.
Perocephalus s. bei Bipalium.
Phagocata gracilis, s. bei Planaria.
Placocephalus s. bei Bipalium.
Planaria-Augen und deren Belichtung Textfig. 127, A—D, S. 2942.
— albissima Textfig, 182, S. 3259; 183 u. 184, S. 3260.
— alpina XXXI, 35 (H.); XXXVI, 17; XLVIII, 4, 5, 26—28, 36—38; LIV, 1 (C.-A.)—3; Textfig. 9, S. 2714; 74 u. 75, S. 2838; 90, S. 2868; 107 u. 108, S. 2903; 175, S. 3251; Textfig. 210, S. 3298; 238, S. 3328.
— anophthalma Textfig. 208, S. 3294;
— armata LIII, 9 (C.-A.) u. 10.
— aurita XXXI, 32 (H.).
— böhmigi Textfig. 93, S. 2877.
— cavatica LIX, 8 (C.-A.).
— dorotocephala Textfig. 179, S. 3256.
— fissipara XXXI, 31 (H.); Textfig. 181, S. 3258.
— gonocephala XXXVI, 1, 3—5, 11; XXXVIII, 7; XLV, 9—14; XLVIII, 6—12, 42; L, 9—14; LV, 12 (C.-A.); LXI, 6, 7; Textfig. 92, S. 2874; 101, S. 2901; 129, S. 2968; 162, S. 3141; 163, S. 3143; 176, S. 3253; 199, S. 3288; 211 *A*—*C*, S. 3299; 224 u. 225, S. 3314; 228, S. 3317.
— (Phagocata) gracilis XXXVI, 14—16; Textfig. 231, S. 3324.
— graffi XXXVIII, 9.
— grubei LV, 7 (C.-A.).
— hepatizon s. bei Sorocelis.
Planaria hoernesi XXXV, 12 u. 13.
— lugubris Textfig. 104 u. 105, S. 2901; 156, S. 3130; 164, S. 3144; 246, S. 3344.
— maculata LXIII, 14; Textfig. 106, S. 2901; 169 (1 u. 3), S. 3177; 171, S. 3180; 172, S. 3186; 173, S. 3191, 187, S. 3267; 192 u. 193, S. 3284; 196, S. 3285; 198, S. 3287; 201B, S. 3289; 203 u. 204, S. 3290; 213, S. 3306.
— mertoni Textfig. 191, S. 3281;
— morgani Textfig. 207 *A*, S. 3293.
— olivacea Textfig. 206C, S. 3292.
— papillosa s. bei Thysanoplana.
— pinguis LVII, 3 (C.-A.) u. 4.
— polychroa XXXV, 2; L, 4; LXII, 1 u. 8; LXIII. 15; LXIV 2, 4—8; Textfig. 48, S. 2811; 73, S. 2838; 91, S. 2872; 103, S. 2901; 188, S. 3268; 189, S. 3274; 217, S. 3309; 218, S. 3310.
— sabussowi XXXII, 6 (H.).
— simplicissima s. bei Curtisia.
— spec. Textfig. 200, S. 3288; 202, S. 3290; 232, S. 3324; 233 u. 234, S. 3325; 235 u. 236, S. 3326; 237, S. 3327; 247, S. 3344.
— subtentaculata Textfig. 180, S. 3257.
— striata XXXV, 14; XLIV, 10; LV, 8 (C.-A.); LXI, 3.
— teratophila LXIV, 3; Textfig. 209, S. 3296.
— torva XLV, 1—3; L, 8; LXII, 5, 9, 10, 18—20; LXIII, 1—6, 8—11; Textfig. 102, S. 2901; 165, S. 3159; 168, S. 3175; 169 (4), S. 3177; 220, S. 3312.
— vitta Textfig. 77—79, S. 2850; 80, S. 2851; 178, S. 3255; 249 S. 3350.
Platydemus albicinctus Textfig. 50, S. 2814.
— boholicus Textfig. 45, S. 2794.
— grandis XLIV, 2, 3 u. 11; XLVI, 17—20; XLIX, 16—19; LVI, 1 (C.-A.).
— laterolineatus XXXIII, 37—39 (H.); Textfig. 35C, S. 2790.
— lividus Textfig. 53, S. 2815, u. 54, S. 2816.
— macrophthalmus XXXIV, 49 u. 50 (H.).
Podoplana olivacea XXXII, 15.
Polycelis cornuta XLII, 2; LVII, 6 (C.-A.); Textfig. 177, S. 3254.
— nigra (tenuis) LXV. 4 — 6;

LI, 1; LVII, 5 (C.-A.); Textfig. 226 u. 227, S. 3316; 239, S. 3328.
Polycelis tenuis s. bei P. nigra.
Polycladodes alba LV, 11 (C.-A.); Textfig. 243—245, S. 3342—3343.
Polycladus gayi XXXIII, 25 u. 26 (H.); XXXVII, 5; XLV, 21; XLVII, 8 u. 9; XLIX, 14; LI, 4 (C.-A.).
Polycotylus validus XXXII, 3, 13 (H.); XXXIX, 8.
Procerodes dohrni XXXI, 7 u. 8 (H.); Textfig. 70, S. 2836.
— gerlachei XLVIII, 18—24, 30—33, 39.
— hallezi LVIII, 6 (C.-A.).
— jaqueti XXXI, 21 (H.); LVII, 8 (C.-A.).
— lobata (segmentata) XXXI, 1—5 (H.); XXXV, 15; XXXVI, 6; XXXVII, 3; XLI, 2 u. 3; LVII, 9 (C.-A.); LXIV, 1; Textfig. 2, S. 2710; 59—62, S. 2821; 66, S. 2832; 67 u. 68, S. 2833; 81, S. 2851; 82, S. 2853; 86, S. 2858; 130, S. 2983; 131, S. 3000; 158, S. 3136; 185, S. 3265; 206B, S. 3292; 207B u. C, S. 3293; 216, S. 3308; 248, S. 3350.
— ohlini XXXI, 24 (H.); XLV, 15, 16 u. 19; XLIX, 12; LVIII, 1 (C.-A.), 2, 3; Textfig. 16 u. 17, S. 2750; 19, S. 2751.
— segmentata s. bei Pr. lobata.
— spec. Textfig. 240, S. 3332.
— ulvae XXXI, 6, 22 u. 23 (H.); XXXV, 1; XXXVI, 2; XLI, 6; XLII, 5 u. 6; XLIII, 2 u. 4; XLIV, 15 u. 16; XLVII 10 u. 11; XLIX, 11; L, 21, 22, 25 u. 27; LVII, 7 (C.-A.); LXI, 2; Textfig. 14, S. 2743; 18, S. 2750; 69, S. 2835; 87, S. 2861.
— variabilis L, 24; LXI, 1 (C.-A.); Textfig. 20, S. 2751.
— wandeli LVIII, 4 (C.-A.), 5.
— wheatlandi Textfig. 206A, S. 3292.
Procotylus magnus XXXII, 4 (H.), 19.
Pseudartiocotylus ceylonicus XLIV, 8 u. 9; Textfig. 109, S. 2905; 111, S. 2911.
Rhynchodemus costaricensis Textfig. 146, S. 3078 (C.-A.).
— hektori XXXIV, 30 u. 31 (H.).
— ochroleucus Textfig. 34: S. 2789.
— putzei XXXVIII, 12; XLVI, 21 u. 22.
Rhynchodemus rubrocinctus XXXIV, 36—38 (H.).
— scharffi XXXIV, 33—35(H.); XXXVII, 10; XXXVIII, 14; XLIII, 7—12; XLVII, 7 u. 13; LIII, 3 u. 4; LVI, 2 (C.-A.); Textfig. 39, S. 2792; 47, S. 2810; 55, S. 2817; 98, S. 2892.
— terrestris XXXIV, 32 (H.); XLVI, 10 u. 11; LXI, 11; Textfig. 29, S. 2787; 152 u. 153, S. 3126 (C.-A.); 242b, S. 3336.
— vejdovskyi LI, 11 (C.-A.).
Rimacephalus pulvinar XXXI, 29 u. 30 (H.); LV, 1 (C.-A.).
Sabussowia dioica XXXV, 16; XLV, 17; XLVIII, 40; LVIII, 9—11 (♀), 13 (♂); LIX, 1 (♂ C.-A.); 2 (♀ C.-A.); Textfig. 145, S. 3071.
Sorocelis angarensis XXXII, 20.
— eburnea Textfig. 112, S. 2914.
— fusca LV, 6 (C.-A.).
— gariaewi Textfig. 26, S. 2784.
— gracilis XLII, 3; LV, 4 (C.-A.).
— graffi XXXVI, 12; Textfig. 8, S. 2713.
— guttata XXXII, 7 u. 8 (H.).
— (Planaria) hepatizon XXXII, 10 u. 11 (H.), XLIV. 5.
— lactea XLII, 1; LV, 5 (C.-A.).
— lutea Textfig. 5, S. 2713.
— nigrofasciata XXXI, 25—28 (H.).
— nigromaculata Textfig. 7, S. 2713.
— ocellata XXXII, 5 (H.); XXXIX, 9.
— pardalina LIII, 11 u. 12.
— polyophthalma Textfig. 6, S. 2713.
— raddei LIX, 11 (C.-A.).
— reticulosa XXXII, 9 (H.).
— subrufa XXXVI, 13.
— variegata XXXII, 1 (H.).
Syncoelidium pellucidum XXXI, 16 (H.); XXXV, 10; LIX, 7 (C.-A.); Textfig. 72, S. 2837; 84 u. 85, S. 2858.
Terricola Textfig. 3, S. 2710; 21, S. 2753; 135—140 (C.-A.).
Thysanoplana (Planaria) papillosa XXXII, 14 (H.).
Tetracotylus tenax XXXII, 2 (H.); Textfig. 12, S. 2715.
Uteriporus vulgaris Textfig. 148 u. 149 S. 3096, (C.-A.).
Wasserbewohnende Triclade Textfig. 83, S. 2857.

Alphabetisches Autorenregister

zu den Literaturnummern 1—1550.*)

Hinter jeder Literaturnummer stehen in Klammer: die Zahl der Abteilung (des Bandes) (I = Acoela und Rhabdocoelida, II = Tricladida) und der Seite (bezw. wo in Nachträgen Verbesserungen gebracht wurden, der Seiten), woselbst die Literaturnummer zu finden ist.

Abildgaard, P. C. s. u. Müller, O. F. 16 (I 1738).
Ackermann, A. 1106a (II 2608).
Acloque, A. 1106b (II 2608).
Agassiz, A. s. u. Wilhelmi, J. 1209 (II 2625).
Allen, G. D. 1550 (II 3248).
André, E. 1332 (II 2647).
Andrews, E. A. 657 (I 1839).
Apstein, C. 687 (I 1842).
Arnold, G. 1310 (II 2642), 1325 (II 2645).
Asper, G. 375 (I 1796), 378 (I 1797), 381a (II 2697).
— und J. Heuscher 516a (II 2698).
Attems, C. Graf 833 (I 1863).
Audouin, V. 47 (I 1742); s. auch u. Wilhelmi, J. 1242 (II 2630).

Babor, J. s. u. Pisařovic, K. und J. Babor.
Baer, C. E. von 48 (I 1743).
Baetjer, F. H. s. u. Bardeen, Ch. R. and F. H. Baetjer.
Ballowitz, E. 1184, 1186 (II 2618).
Balsamo-Crivelli, G. 212 (I 1773).
Barclay, A. 1424 (II 2674).
Bardeen, Ch. R. 930, 931 (I 1877), 950c (I 1880), 986 (I 1884), 1008 (I 1889).
— and F. H. Baetjer 1057 (I 1899 u. 1987).
Bargoni, E. 791a (II 2602).
Barrois, J. 313 (I 1789).
Barrois, Th. 793 (I 1857).
Barthélemy, A. 453 (I 1811).
Baster, J. 5 (I 1736).
Beard, J. 1482 (II 2695).
Beauchamp, P. de 1318 (II 2644), 1347 (II 2650), 1429 (II 2675), 1435 (II 2676), 1476 (II 2693), 1483 (II 2696), 1488, 1489, 1492, 1493 (II 3232), 1530 (II 3243).
Beklemischew, W. 1536 (II 3244).
Bell, F. J. 506, 507, 508 (I 1819), 578a (I 1986), 613 (I 1831), 655a (I 1986).
Bendl, W. E. 1238 (II 2630), 1289 (II 2639), 1297 (II 2640), 1302 (II 2641); s. auch u. Botezat, E. und W. Bendl.
Beneden, E. van 249, 250 (I 1778); s. auch u. Francotte, P. 423a (I 1985).
Beneden, P. J. van 191 (I 1769).
Benham, W. B. 944 (I 1879).
Bennet, J. A. en G. Van Olivier 45 (I 1742).
Bergendal, D. 526 (I 1821), 607 (I 1830), 647 (I 1838), 658, 659 (I 1839), 689, 690 (I 1843), 710 (I 1846), 791 (I 1857), 801 (I 1859), 887 (I 1870), 995a (I 1886).
Berninger, J. 1377 (II 2656).
Bettendorf, H. s. u. Blochmann, F. und H. Bettendorf.
Bianco s. u. Lo Bianco.
Blainville, D. de 54 (I 1744).
Blanchard, E. 109 (I 1755), 120 (I 1757); s. auch u. Quatrefages, A. de 97 (I 1753).
Blanchard, R. et J. Richard 838 (I 1863).

*) Bearbeitet von Dr. Adolf Meixner (Graz).

ZOOLOGICAL LABORATORY

Bleeker, P. 91 (I 1752).
Bloch, R. 1534 (II 3244).
Blochmann, F. 757 (I 1852).
— und H. Bettendorf 751 (I 1852).
Blomefield, L. 106 (I 1755), 315 (I 1789).
Bock, S. 1519 (II 3236).
Boeck, Ch. 94 (I 1753).
Böhm, A. A. s. u. Kupffer, C. W. 550 (I 1823).
Böhmig, L. 501 (I 1818), 528, 529 (I 1821), 583 (I 1827), 614 (I 1831), 680 (I 1842), 688 (I 1843), 760 (I 1852), 813 (I 1860), 827 (I 1862), 881 (I 1869), 973 (I 1882), 1124 (I 1999), 1191 (II 2619), 1252 (II 2632), 1258 (II 2633), 1317 (II 2644), 1503 (II 3233), 1518 (II 3236), 1523 (II 3242); s. auch u. Graff, L. von 1276 (II 2636), Midelburg, A. 1219 (II 2626), Sabussow, H. 1266 (II 2634), Sekera, E. 1471 (II 2692).
Bohn, G. 1035, 1036, 1037 (I 1894), 1079 (I 1988), 1292, 1294 (II 2639), 1431 (II 2675).
Borelli, A. 691 (I 1843), 759 (I 1852), 825 (I 1861), 865 (I 1867), 945 (I 1879), 1088 (I 1990), 1105 (I 1992).
Boring, E. G. 1414 (II 2679).
Bornhauser, K. 1455 (II 2684 u. 3231).
Bosc, L. A. G. [nicht L. G. A.] 26 (I 1739), 29 (I 1740).
Botezat, E. und W. Bendl 1290 (II 2639).
Boutan, L. 662 (I 1839); s. auch u. Hallez, P. 900a (II 2605).
Boyden, E. A. s. u. Rand, H. W. and E. A. Boyden.
Brandes, G. 923 (I 1876).
Brandt, A. s. u. Perejaslawzew, S. 377 (I 1797).
Brandt, K. 410a (I 1985), 424 (I 1808).
Brauer, A. s. u. Böhmig, L. 1317 (II 2644), Graff, L. von 1316 (II 2644).
Braun, J. F. Ph. s. u. Dana, J. P. M. 6 (I 1736).
Braun, M. 398 (I 1803), 452 (I 1811), 458 (I 1812), 480, 481, 482, 483, 484 (I 1815), 487, 489 (I 1816 u. II 2601), 527, 533 (I 1821), 554, 555 (I 1824), 569 (I 1826), 663 (I 1840); s. auch u. Vejdovský, F. 432 (I 1809).
Brehm, A. E. s. u. Schmidt, O. 337 (I 1792).
Brehm, V. 1330 (II 2646).
Breitfuss, L. L. 1054 (I 1898).
Bresslau, E. 885 (I 1869), 983 (I 1884 u. II 2606), 1018, 1020 (I 1891), 1040 (I 1895), 1053 (I 1898), 1132 (I 2001), 1240 (II 2630), 1259a (II 2633), 1328 (II 2645), 1335 (2647), 1374c (II 2656), 1427 (II 2674), 1465 (2689), 1494 (II 3232); s. auch u. Steinmann, P. und E. Bresslau.
— und H. von Voss 1507 (II 3234).
Brinkmann, A. 1109 (I 1993), 1162 (II 2614), 1300 (II 2640).
Briot, A. 1148 (II 2610).
Brittlebank, Ch. C. 553 (I 1824).
Bruyant, Ch. 1237 (II 2636), 1282 (II 2638).
— und J.-B.-A. Eusebio 1078 (I 1988).
Buchanan, A. M. 712 (I 1846).
Buchner, P. s. u. Hofsten, N. von 1307 (II 2641).
Buck, E. 848 (I 1865).
Bürger, O. 849 (I 1865).
Bunge, G. 556 (I 1824), 587 (I 1827).
Burnett, F. L. s. u. Parker, G. H. and F. L. Burnett.
Burr, A. 1466 (II 2689).
Busch, W. 137 (1759); s. auch u. Leuckart, R. 146 (I 1761).
Busquet, P. 886 (I 1870).
Busson, B. 1024 (I 1892).
Butschinsky, P. 918 (I 1875).

Calandruccio, S. 821 (I 1861), 832 (I 1862).
Calloni, S. 592 (I 1828).
Calman, W. T. 980 (I 1884).
Cantor, Th. 81 (I 1749), 83 (I 1750).
Car, L. 1427a (II 2674).
Carena, H. 38 (I 1741).
Carin, F. 1374b (II 2656 u. 2701).
Carrière, J. 360 (I 1795), 389 (I 1798), 477 (I 1815).
Carus, J. V. 203 (I 1772), 474 (1814); s. auch u. Darwin, Ch. 76 (I 1749), Schultze, M. 170 (I 1765).
Caullery, M. et F. Mesnil 965 (I 1881), 1006 (I 1888).
Chapuis, T. 697 (I 1844).
Cheeseman, T. F. 425 (I 1808).
Chiaje, s. u. Delle Chiaje.
Chichkoff, G. 664 (I 1840), 1003a (II 2607), 1033 (I 1894); s. auch u. Bresslau, E. 1053 (I 1898).
Chidester, F. E. 1267 (2634).

Child, C. M. 950, 950a (I 1879), 961 (I 1881), 969 (I 1882 u. 1986), 979a (I 1986), 999 (I 1887), 1034 (I 1894), 1056 (I 1898), 1081, 1082 (I 1988), 1092, 1093 (I 1990), 1100, 1101 (I 1992), 1116 (I 1997), 1135 (I 2002), 1169 (II 2615), 1195 (II 2620), 1301 (II 2640), 1345 (II 2650), 1357 (II 2652), 1372 (II 2655), 1378, 1381 (II 2657), 1389 (II 2660), 1394 (II 2662), 1401 (2664), 1402 (II 2665), 1443 (II 2678), 1453 (II 2683), 1479, 1480 (II 2694), 1498 (II 3233), 1516 (II 3236), 1526, 1527, 1531 (II 3243), 1539 (II 3245).
— and E. V. M. McKie 1423 (II 2673).
Chun, C. 406 (I 1805), 557 (I 1824).
Cialona, M. 959a (II 2700), 960 (I 1881).
Claparède, E. 196 (I 1770), 205 (I 1772), 210 (I 1773), 227 (I 1775); s. auch u. Humbert, A. et E. Claparède.
Cockerell, T. D. A. 850 (I 1865).
Cocks, W. P. 143a, 143b (II 2696).
Cognetti de Martiis, L. 1497 (II 3233).
Cole, L. J. 1207 (II 2624); s. auch u. Sumner, F. B., C. O. Osburn and L. J. Cole.
Colgan, N. 1272 (II 2636).
Collin, A. 634 (I 1836), 676 (I 1841), 685 (I 1842).
Collingwood, C. 295 (I 1786).
Congdon, E. M. s. u. Ritter, W. E. and E. M. Congdon.
Conte s. u. Le Conte.
Corda, A. C. J. 74 (I 1748).
Costa, A. 414 (I 1807).
Cragin, F. W. 512 (I 1819).
Crivelli s. u. Balsamo-Crivelli.
Cuénot, L. 649 (I 1838).
Curtis, W. C. 896, 897 (I 1872), 950b (I 1879), 950d (I 1880), 994 (I 1886), 1094a (II 2608), 1095 (I 1991), 1253 (II 2632).
Cuvier, G. 36 (I 1741); s. auch u. Guérin-Méneville, F. E. 85 (I 1751).
Czerniavsky, V. 254 (I 1780), 381 (I 1797).

Daday, E. von 426 (I 1808), 618 (I 1833), 829 (I 1862), 971a (II 2606), 1025 (I 1892).
Dahl, F. 686a (I 1986).
Dalla Torre, K. W. 586 (I 1827).
Dalyell, J. G. 34 (I 1740), 149 (I 1762).
Dana, J. P. M. 6 (I 1736).
Danielssen, D. C. og J. Koren 362 (I 1795).
Darwin, Ch. 76 (I 1749), 90 (I 1752).
De Guerne s. u. Guerne.
Delage, Y. 475 (I 1815), 497 (I 1817).
Della Valle, P. 1529 (II 3243), 1533 (II 3244).
Delle Chiaje, St. 53 (I 1744), 82 (I 1750),
De Man s. u. Man.
Dendy, A. 584 (I 1827), 610 (I 1831), 615 (I 1832), 623 (I 1834), 636, 637, 638 (I 1836), 666, 668 (I 1840), 718, 719 (I 1847), 762, 763, 766 (I 1853), 785 (I 1856), 796 (I 1858), 818 (I 1861). 947 (I 1879), 1315 (II 2644).
Desmoulins, Ch. 56 (I 1744).
Deton, W. 1296 (II 2639).
Dicquemare, J. F. 18 (I 1738).
Diesing, C. M. (K. M.) 67 (I 1747), 123 (I 1758), 197 (I 1770), 198, 199 (I 1771).
Dörler, A. 902 (I 1873).
Dorner, G. 964 (I 1881), 970 (I 1882); s. auch u. Bresslau, E. 983 (I 1884).
Draparnaud, J. P. R. 28 (I 1740).
Drzewina, A. 1430 (II 2675).
Duboscq, O. s. u. Name, W. G. van 888 (I 1870).
Dugès, A. 50, 51 (I 1743), 57 (I 1744), 58 (I 1745), 63 (I 1747).
Dujardin, F. 96 (I 1753).
Duplessis oder Du Plessis, G. oder Duplessis-Gouret 275 (I 1783), 299, 300 (I 1786), 327, 328 (I 1790), 343 (I 1792), 457 (I 1812), 468 (I 1814), 476 (I 1815), 516 (I 1819), 581, 585 (I 1827), 753 (I 1852), 830 (I 1862), 1171 (II 2616); s. auch u. Forel, F. A. et G. Duplessis; Graff L. von ad 288 (II 2601); Wilhelmi, J. 1231 (II 2628).
— et F. A. Forel 297 (I 1786).
Duyne, J. van 805 (I 1859).
Dwigubsky, J. A. 683 (I 1842).

Eckmann, S. 1547 (II 3247).
Ehrenberg, Ch. G. 59 (I 1746), 72, 73 (I 1748).
Eichwald, E. von 92 (I 1752), 113 (I 1756).
Elliot, W. 121 (I 1757), 248 (I 1778).
Ende, s. u. Van den Ende.
Enslin, E. 1130 (I 2001), 1152 (II 2611), 1159 (II 2614).

Eusebio, J.-B.-A. s. u. Bruyant, Ch. et J.-B.-A. Eusebio.
Everett, A. H. 245 (I 1777).

Fabricius, O. 17 (I 1738), 24 (I 1739), 44 (I 1742).
Fantham, H. B. 1374c (II 3231); s. auch u. Rappeport, T. 1528 (II 3243).
Faraday, M. 64 (I 1747).
Favre, J. s. u. Thiébaud, M. et J. Favre.
Fedschenko, A. P. 255 (I 1780).
Fehlmann, J. W. 1407 (II 2668).
Férussac, A. E. de 39 (I 1741).
Fewkes, J. W. 427, 428 (I 1808).
Fisk, G. H. R. 590 (I 1828).
Fleming, J. 41 (I 1741), 42 (I 1742).
Fletcher, J. J. 532 (I 1821), 624 (I 1834).
— and A. G. Hamilton 544 (I 1823).
Flexner, S. 875 (I 1868).
Focke, W. 70 (I 1748).
Forbes, E. and J. Goodsir 75 (I 1748).
Forbes, S. A. 707 (I 1845).
Forel, F. A. 242a, 267a, 268a, 275a (II 2696), 275b, 279a, 290a (II 2697), 298 (I 1786), 301 (I 1787 u. II 2697), 321a (II 2697), 429 (I 1808), 478 (I 1815), 490b (II 2698), 736b (II 2699), 927e, 962a (II 2700); s. auch u. Duplessis, G. et F. A. Forel.
— et G. Duplessis 274 (I 1783).
François, Ph. 505 (I 1818).
Francotte, P. 385 (1798), 404 (I 1804). 410 (I 1806), 423a (I 1985), 430, 431 (I 1808), 723 (I 1848), 823 (I 1861), 834 (I 1863), 863 (I 1867); s. auch u. Giard, A. 729 (I 1849).
Franz, V. 1364 (II 2654).
Frédéricq, L. 1072a (II 2607), 1099 (I 1991).
Frey, F. 236 (I 1776).
Frey, H. und R. Leuckart s. u. Leuckart, R. 112 (I 1756).
Frič, A. und V. Vávra 642 (I 1836), 700 (I 1844), 844 (I 1864).
Fries, S. 272 (I 1783), 345, 348 (I 1793).
Fritsch s. u. Frič.
Fühner, H. 1118 (I 1997).
Fuhrmann, F. s. u. Midelburg, A. 1219 (II 2626).
Fuhrmann, O. 724, 725 (I 1848), 816 (I 1860), 820 (I 1861), 864, 866 (I 1867), 903 (I 1873), 929 (I 1877), 1038, 1042 (I 1895), 1522 (II 3241), 1524 (II 3242), 1535 (II 3244); s. auch u. Thiébaud, M. 1120 (I 1998).
Fuhrmann et Mayor s. u. Fuhrmann, O. 1522 (II 3241), 1524 (II 3242).
Fuliński, B. 1538 (II 3245), 1548 (II 3247).
Fusset (Fuset), J. 692 (I 1843 u. 2602).

Gaimard, P. s. u. Boeck, Ch. 94 (I 1753); Quoy, J. R. C. et P. Gaimard.
Gamble, F. W. 693 (I 1843), 708 (I 1845), 745, 750 (I 1851), 779, 780 (I 1856), 790 (I 1857), 790a (II 2602), 926 (I 1876); s. auch u. Keeble, F. and F. W. Gamble; Wilhelmi, J. 1209 (II 2635).
— and F. Keeble 1021 (I 1891), 1030 (I 1893), 1222 (II 2627); s. auch u. Bohn, G. 1037 (I 1894).
Garbini, A. 686 (I 1842), 754, 758 (I 1852), 764 (I 1853), 774 (I 1855).
Gardiner, E. G. (nicht E. A.) 781 (I 1856), 868 (I 1867); s. auch u. Laidlaw, F. F. 981 (I 1884).
Garstang, W. 787 (I 1856).
Gay, C. s. u. Blanchard, E. 120 (I 1757).
Geba, J. 1291 (II 2639).
Gebhardt, W. s. u. Child, C. M. 1389 (II 2660).
Geddes, P. 339a (I 1985), 341 (I 1792), 354 (I 1794), 369 (I 1796); s. auch u. Harting, P. 364 (I 1795).
Gelei, J. 1160 (II 2614), 1342 (II 2649), 1467 (II 2689), 1491 (II 3232), 1505 (3234).
Gemmill, J. F. and R. T. Leiper 1194 (II 2620).
Georgévitch, J. 879 (I 1869), 889 (I 1870).
Gérard, O. 933 (I 1877).
Gerstfeld, G. 176 (I 1766).
Giard, A. 263 (I 1781), 317 (I 1789), 503 (I 1818), 728 (I 1848), 729 (I 1849), 858 (I 1866), 1039 (I 1895), 1088a (II 2608); s. auch u. Braun, M. 527 (I 1821).
Girard, Ch. 117 (I 1757), 126, 127 (I 1758), 128, 129, 136 (I 1759), 138 (I 1760), 152, 154, 155 (I 1762), 156, 157 (I 1763), 619 (I 1833), 714 (I 1846); s. auch u. Verrill, A. E. 782 (I 1856).
Gissler, C. F. 259 (I 1781), 417 (I 1807).
Gjorgjevič s. u. Georgévitch.
Glaser, O. C. 1416 (II 2672).

Gleichen, F. W. von (gen. Russworm) 15 (I 1738).
Gloisner s. u. Diesing, C. M. 67 (I 1747).
Göldi, E. 731 (I 1849).
Goette, A. 326 (I 1790), 384 (I 1798), 393 (I 1799), 405 (I 1804), 451a (I 1985).
Goldfarb, A. J. 1333 (II 2647).
Goodsir, J. A. s. u. Forbes, E. and J. Goodsir 75 (I 1748).
Gosse, P. H. 165 (I 1764).
Gourret, P. 608 (I 1830).
Graber, V. 347 (I 1793), 576 (I 1826).
Graeffe, E. 186 (I 1769), 423 (I 1808); s. auch u. Graff, L. von 1014 (I 1889).
Graeter, E. 1321 (II 2644).
Graff, L. von 267, 270 (I 1782), 286, 287 (I 1784), 288 (I 1785 u. II 2601), 296 (I 1786), 321 (I 1790), 346, 350 (I 1793), 409 (I 1805), 421 (I 1807), 449 (I 1810), 456 (I 1812), 473 (I 1814), 498 (I 1818), 518 (I 1820), 578 (I 1827), 609 (I 1830), 620 (I 1833 u. II 3231), 639, 640 (I 1836), 650, 651, 653 (I 1838), 679, 684 (I 1842), 694 (I 1844), 720 (I 1847), 722, 727 (I 1848), 807, 808 (I 1859), 826 (I 1862), 845 (I 1864), 862 (I 1866), 891 (I 1870), 984 (I 1884), 995 (I 1886), 1014 (I 1889), 1063 (I 1899), 1085 (I 1989), 1094 (I 1991), 1110 (I 1994 u. II 2608), 1276 (II 2636), 1316 (II 2644), 1374a (II 2656 u. 2701), 1379 (II 2657), 1383 (II 2658), 1408 (II 2668), 1441 (II 2678), 1490 (II 3232), 1495 (II 3233); s. auch u. Ballowitz, E. 1184 (II 2618); Bresslau, E. 1018 (I 1891); Linden, Gräfin M. von 916 (I 1875); Lippitsch, K. 595 (I 1828); Parádi, K. 433 (I 1809); Saville-Kent, W. 1007 (I 1888); Spengel, J. W. 451, 454 (I 1811); Wagner, F. von 630a (I 1835).
Gray, J. E. 60 (I 1746), 239 (I 1777); s. auch u. Pease, W. H. 188 (I 1769).
Greeff, R. 316 (I 1789), 365 (I 1795).
Gregor s. u. Heath, H. and E. A. Mc Gregor.
Grimm, A. O. 305 (I 1787), 312 (I 1789).
Grube, E. 77 (I 1749), 164 (I 1764), 211 (I 1773), 225, 226, 230, 231 (I 1775), 253, 256 (I 1780), 269 (I 1782).
Günther, A. 448 (I 1810).
Guérin-Méneville, F. E. 85 (I 1751).
Guerne, J. de 545, 552 (I 1823), 711 (I 1846).
Gulliver, G. 359 (I 1795).
Haberlandt, G. s. u. Graff, L. von 620 (I 1833).
Haeckel, E. 789 (I 1857).
Haldeman, S. S. 78 (I 1749), 84 (I 1750).
Hallez, P. 264 (I 1781 u. 1985), 277 (I 1783), 330, 331, 332, 333, 334 (I 1791), 351, 352, 353 (I 1793), 496 (I 1817), 520, 521, 522 (I 1820), 573 (I 1826), 669, 670 (I 1840), 672, 674 (I 1841), 715, 716, 717 (I 1847), 734 (I 1849), 735 (I 1850), 892 (I 1871), 900a (II 2605), 1113, 1113a (I 1996), 1146 (II 2609), 1203 (II 2623), 1250 (II 2631), 1251 (II 2632), 1261, 1262 (II 2633), 1287, 1288 (II 2638), 1334 (II 2647), 1343 (II 2649), 1380 (II 2657), 1382, 1384 (II 2658), 1410, 1411 (II 2670), 1412 (II 2671), 1537 (II 3244); s. auch u. Krause, E. 358 (I 1794).
Hamilton, A. G. s. u. Fletcher, J. J. and A. G. Hamilton.
Hammerschmidt, J. 1259 (II 2633).
Hankó, B. 1350 (II 2651).
Hanna, H. 877a (II 2605).
Harmer, S. F. 611 (I 1831).
Harting, P. 338 (I 1792), 364 (I 1795).
Harvey, W. H. 163 (I 1764).
Hasselt s. u. Van Hasselt.
Haswell, W. A. 680a (I 1842), 867 (I 1867). 921 (I 1875), 1108 (I 1993), 1177 (II 2617), 1193 (II 2620).
Hatschek, B. 575 (I 1826).
Heath, H. 1183 (II 2618).
— and E. A. Mc Gregor 1511 (II 3234).
Hector, J. 706 (I 1845).
Hemprich et Ehrenberg s. u. Ehrenberg, Ch. G. 59 (I 1746).
Herbst, C. 732 (I 1849).
Herdmann, W. A. s. u. Laidlaw, F. F. 1065 (I 1900).
Hermann, J. 21 (I 1739).
Hertwig, O. und R. 383 (I 1797).
Hertwig, R. 391 (I 1798), 1133 (I 2002).
Herubel, M. A. 1521 (II 3241).
Herzig, E. M. 1103a (I 1992).
Hesse, R. 824 (I 1861), 915 (I 1875), 979 (I 1883), 1227 (II 2627).
Heuscher, A. 594 (I 1828).
Heuscher, J. 638a, 638b (II 2698), 681a, 757a (II 2699), 927c, 927d (2700); s. auch u. Asper, G. und J. Heuscher.
Hg. s. u. Harting, P. 338 (I 1792).

Hilaire s. u. Saint-Hilaire.
Hoeven s. u. Van der Hoeven.
Hofer, B. 890a (II 2699).
Hofsten, N. von 1158 (II 2612 u. 2701), 1165 (II 2615), 1201 (II 2622), 1218 (II 2626), 1307 (II 2641), 1353 (II 2651), 1387 (II 2660), 1404, 1405 (II 2667), 1433 (II 2675), 1468 (II 2691); s. auch u. Bresslau, E. 1259a (II 2633), 1374c (II 2656).
— und P. Steinmann 1469 (II 2692).
Hogg, Ch. 850a (I 1865).
Holdhaus, K. 1464a (II 3231), 1477 (II 2694).
Holmes, S. J. 1415 (II 2671).
Hornschuch s. u. Steenstrup, J. 104(I 1754).
Houghton, W. 228 (I 1775), 235 (I 1776). 246 (I 1777); s. auch u. Elliot, W. 248 (I 1778); M'Intosh, W. C. 247 (I 1778).
Hoyle, W. E. 582 (I 1827).
Humbert, A. et E. Claparède 202 (I 1771).
Hutton, T. W. 260 (I 1781), 339 (I 1792), 372 (I 1796).

Ihering, H. von 370 (I 1796).
Ijima s. u. Jijima.
Ikeda, J. 1428 (II 2674).
Imhof, O. E. (nicht O. J.) 440 (I 1809), 479 (I 1815), 490a (II 2697), 491 (I 1817 u. II 2602), 518a (II 2698), 523 (I 1820), 533a, 533b, 533c (II 2698).
Intosh, s. u. M'Intosh.
Issel, R. 946 (I 1879), 972 (I 1882).

Jakobsohn, A. 1475a (II 3231).
Jacubowa, L. 1126 (I 2000), 1249 (II 2631), 1338 (II 2649).
Jägerskiöld, L. A. 839 (I 1863).
Jänichen, E. 809 (I 1860).
Jameson, H. L. (nicht L. H.) 822 (I 1861), 840 (I 1864), 1149 (II 2610), 1180a (II 2701 u. 3231).
Jander, R. 835 (I 1863).
Jansson, M. 1215 (II 2625).
Jaworowski, A. 493 (I 1817), 546 (I 1823), 702, 705 (I 1845), 786 (I 1856).
Jenings, H. S. 1355 (II 2652).
Jensen, O. S. 335 (I 1791), 366 (I 1795), 435 (I 1809).
Jenyns, L. s. u. Blomefield, L. 106 (I 1755), 315 (I 1789).
Jijima (Ijima), J. 437, 438 (I 1809), 455 (I 1811), 542 (I 1822).
Joblot, M. 3 (I 1735).
Johnson, J. R. 40 (I 1741), 43 (I 1742).
Johnston, G. A. 61, 62, 68 (I 1747), 100 (I 1754), 213 (I 1773).

Kaltenbach 1543 (II 3246).
Kawraisky, Th. 571 (I 1826).
Keeble, F. 1277 (II 2636); s. auch u. Gamble, F. W. and F. Keeble.
— and F. W. Gamble 1023a (II 2607), 1112 (I 1996), 1197 (II 2621).
Keferstein, W. 233 (I 1776).
Keiller, V. H. 1368 (II 2654).
Kelaart, E. F. 178 (I 1766); s. auch u. Collingwood, C. 295 (I 1786).
Keller, J. 730 (I 1849 u. II 2602), 778 (I 1855).
Kennel, J. von 325 (I 1790), 336 (I 1792), 373 (I 1796), 422 (I 1808), 447 (I 1810), 561, 562 (I 1825), 570 (I 1826), 874 (I 1868).
Kepner, W. A. 1392 (II 2661), 1420 (II 2672); s. auch u. Glaser, O. C. 1416 (II 2672).
— und W. H. Taliaferro 1451 (II 2683).
Kew, H. W. 914 (I 1875).
Kingsley, J. S. 929a (II 2606).
Kirby, W. 23 (I 1739).
Kirk, T. W. 420 (I 1807).
Kirwan, C. de 1073 (I 1987).
Klausener, C. 1255 (II 2632).
Kleiber, O. 1421 (II 2673).
Kleinenberg, N. 511 (I 1819).
Klinckowstroem, A. von 799 (I 1858).
Knappert, B. 215 (I 1773), 218 (I 1774).
Knowlton, F. P. s. u. Lillie, F. R. and F. P. Knowlton.
Koehler, R. 469 (I 1814).
Kölliker, A. 95 (I 1753), 107 (I 1755).
Königsberger s. u. Koningsberger.
Kofoid, C. A. 1244 (II 2631).
Kojevnikow s. u. Koschewnikoff.
Kolkwitz, R. und M. Marsson 1305 (II 2641).
Koningsberger (Königsberger), J. C. 622 (I 1834), 1443 (II 2679).
Koren, J. s. u. Danielssen, D. C. og J. Koren.
Korotneff, A. de (A. A.) 956 (I 1880), 1058 (I 1899), 1239 (II 2630), 1270 (II 2635), 1284 (II 2638), 1337 (II 2648), 1371 (II 2655), 1448 (II 2680).

Korschelt, E. 598 (I 1829), 1137 (I 2002), 1198 (II 2622), 1248 (II 2631), 1540 (II 3245).
Koschewnikoff, G. 665 (I 1840), 682 (I 1842); s. auch u. Kawraisky, Th. 571 (I 1826); Rossinsky, D. 671 (I 1840).
Kowalewsky, A. 251 (I 1778).
Kraepelin, K. 466 (I 1814), 721 (I 1847), 941, 942 (I 1878).
Krause, A. 517 (I 1820).
Krause, E. 358 (I 1794).
Krzmanović, K. 859 (I 1866).
Kuhl, H. s. u. Loman, J. C. C. 559 (I 1824).
Kunstler, J. 551 (I 1823); s. auch u. Graff, L. von 1014 (I 1889).
Kupffer, C. W. von 550 (I 1823).

L., v. s. u. Linden.
Laidlaw, F. F. 971 (I 1882), 981 (I 1884), 998 (I 1887), 1010, 1011 (I 1889), 1022, 1023 (I 1892), 1029 (I 1893 u. II 2607), 1048 (I 1897), 1065 (I 1900), 1053, 1054 (II 2611).
Lampert, K. 994a (I 1886), 1064 (I 1900), 1223 (II 2627), 1411a (II 2670).
Lang, A. 324 (I 1790), 342 (I 1792), 357 (I 1794), 374 (I 1796), 392, 396 (I 1799), 397 (I 1803), 401 (I 1804), 450 (I 1810), 460 (I 1812), 1026 (I 1892); s. auch u. Schmidtlein, R. 367 (I 1795).
Landsberg, B. 524 (I 1820), 539 (I 122).
Lang, A. 324 (I 1790), 342 (I 1792), 357 (I 1794), 374 (I 1796), 392, 396 (I 1799), 397 (I 1803), 401 (I 1804), 450 (I 1810), 460 (I 1812), 1026 (I 1892); s. auch u. Schmidtlein, R. 367 (I 1795).
Lang, P. 1437 (II 2677), 1462 (II 2688), 1481 (II 2695), 1487 (II 3232), 1496 (II 3233), 1542 (II 3246).
Lankester s. u. Ray-Lankester.
Latzel, R. 304 (I 1787).
Lauterborn, R. 1050 (I 1897), 1111a (II 2608), 1172 (II 2616), 1224, 1225 (II 2627), 1285 (II 2638), 1311 (II 2643), 1356 (II 2652), 1369 (II 2655), 1463 (II 2688); s. auch u. May, W. 1438 (II 2677).
Layard, E. L. 150 (I 1762).
Le Conte, L. 134 (I 1759).
Lehnert, G. H. 628 (I 1834).
Leidy, J. 110, 111 (I 1756), 130, 131, 132, 133, 135 (I 1759), 166 (I 1764), 177 (I 1766), 467 (I 1814).
Leiper, R. T. 987 (I 1885), 1020a (I 1891) 1071 (I 1901); s. auch u. Gemmill, J. F. and R. T. Leiper; Graff, L. von 1014 (I 1889).
Lemon, C. C. 909a (I 1874).
Lenz, H. 322 (I 1790), 441 (I 1809).
Lepeschkin, W. D. 1352 (II 2651).
Le Roux, M. 1190 (II 2619).
Le Roy, O. s. u. Voigt, W. und O. le Roy.
Lesson, M. 55 (I 1744).
Leuckart, F. S. 49 (I 1743); s. auch u. Wilhelmi, J. 1242 (II 2630).
Leuckart, R. 112 (I 1756), 142, 146, 147 (I 1761), 160 (I 1763), 168 (I 1764), 181 (I 1767), 192 (I 1769), 204 (I 1772), 232 (I 1775), 242 (I 1777), 408 (I 1805); s. auch u. Kowalewsky, A. 251 (I 1778); Salensky, W. 268 (I 1782); Uljanin, W. N. 252 (I 1779).
Levander, K. M. 925a, 925b, 938a (II 2606), 1141 (II 2609).
Levinsen, G. M. R. 368 (I 1795), 514 (I 1819).
Leydig, F. 162 (I 1763), 171 (I 1765), 207, 208 (I 1772), 388 (I 1798), 442 (I 1810), 488 (I 1816), 968 (I 1882).
Lillie, F. R. 908 (I 1874), 949 (I 1879), 955 (I 1880).
— and F. P. Knowlton (nicht „Poulton") 854 (I 1865 u. II 2605).
Linden, Gräfin M. von 916 (I 1875).
Linko, A. s. u. Breitfuss, L. L. 1054 (I 1898).
Linné, C. 2, 4 (I 1735).
Linton, E. 1363 (II 2654).
Lippitsch, K. 559 (I 1828).
Lo Bianco, S. 564 (I 1825), 893a (I 1986), 1419 (II 2672).
Loeb, J. 703 (I 1845), 736 (I 1850), 1089 (I 1990); s. auch u. Normann, W. 895a (II 2605).
Löhner, L. 1354 (II 2651), 1400 (II 2664) 1508 (II 3234).
— und H. Micoletzky 1386 (II 2659), 1398 (II 2663).
Loman, J. C. C. 436 (I 1809), 525 (I 1820), 559 (I 1824), 612 (I 1831), 768 (I 1854).
Lubbock, J. 243 (I 1777).
Ludwig, H. 276 (I 1783).
Lühe, M. 1454 (II 2684).
Lütken, Ch. F. 281 (I 1784).

Luther, A. 1046 (I 1896), 1059, 1062 (I 1899), 1107 (I 1993), 1157 (II 2612), 1178 (II 2617), 1185, 1187 (II 2618), 1233 (II 2628), 1257 (II 2632); s. auch u. Graff, L. von 1014 (I 1889), 1457 (II 2685).

Mac Intosh s. u. M'Intosh.
Maehrenthal, F. C. von s. u. Graff, L. von 1063 (I 1899).
Maitland, R. S. 139 (I 1760).
Man, J. G. de 283, 284 (I 1784), 291, 292 (I 1785), 439 (I 1809).
Mangold, E. s. u. Jenings, H. S. 1355 (II 2652).
Marenzeller, E. von 494 (I 1817), 605 (I 1830).
Margó, T. 344 (I 1792).
Mark, E. L. 646 (I 1838).
Markow, M. 996 (I 1886), 1083 (I 1989), 1344 (II 2650).
Marschall, A. Comes de 252a (I 1780).
Marsson, M. 1175 (II 2616), 1226 (II 2627), 1286 (II 2638), 1312 (II 2643), 1370 (II 2655); s. auch u. Kolkwitz, R. und M. Marsson.
Martens, G. von 223 (I 1774), 224 (I 1775).
Martin, C. H. 1170 (II 2616), 1234 (II 2628), 1237 (II 2629), 1532 (II 3244); s. auch u. Luther, A. 1257 (II 2632).
Martin, L. 1180 (II 2617), 1260 (II 2633).
Mast, S. O. 1011a (I 1986), 1417, 1418 (II 2672).
Mattiesen, E. 1019 (I 1891), 1027 (I 1893), 1047 (I 1897).
May, W. 1438 (II 2677).
Mayzel s. u. Metschnikoff, E. 318 (I 1789), 319 (I 1790).
Mc Gregor, E. A. s. u. Heath, H. and E. A. Mc Gregor.
Mc Intosh s. u. M'Intosh.
Mc Kie, E. V. M. s. u. Child, C. M. and E. V. M. Mc Kie.
Meckel, H. 108 (I 1755).
Mecznikow s. u. Metschnikoff.
Meisenheimer, J. 1329 (II 2646).
Meissner, W. 1052 (I 1898).
Meixner, A. 1117 (I 1997), 1199 (II 2622), 1204 (II 2623), 1268 (II 2634).
— und A. Muth 1393 (II 2661).
Meixner, J. 1549 (II 3247).
Mell, C. 1003 (I 1888), 1055 (I 1898).
Méneville s. u. Guérin-Méneville.
Mercier, L. 1322 (II 2644), 1426 (II 2674).
Mereschkovsky, K. S. 323 (I 1790).
Mertens, H. 65 (I 1747).
Mesnil, F. s. u. Caullery, M. und F. Mesnil.
Metcalf, M. H. 1210 (II 2625).
Metschnikoff, E. 214 (I 1773), 217, 220 (I 1774), 318 (I 1789), 319, 320 (I 1790). 444 (I 1810), 495 (I 1817).
Micoletzky, H. 1139 (I 2003), 1196 (II 2621), 1340 (II 2649), 1375 (II 2656), 1458 (II 2687); s. auch u. Löhner, L. und H. Micoletzky.
Midelburg, A. 1219 (II 2626).
Milne-Edwards, H. 184 (I 1768); s. auch u. Quatrefages, A. de 97 (I 1753).
Mingazzini, P. 695a (II 2602).
Minot, Ch. S. 306 (I 1787), 307 (I 1788).
M'Intosh, W. C. 247 (I 1778), 273 (I 1783), 280 (I 1784).
Möbius, K. 261 (I 1781), 282 (I 1784), 696 (I 1844).
Moniez, R. 577 (I 1827).
Montagu, G. 35 (I 1741).
Monti, A. 1473, 1474 (II 2693).
Monti, R. 837 (I 1863), 869 (I 1867), 893 (I 1871), 911, 913 (I 1874), 920 (I 1875), 1004 (I 1888), 1072b (II 2607), 1125a (II 2609).
Monticelli, F. S. 645 (I 1837), 895 (I 1872).
Moore, J. P. 756 (I 1852).
Moretti, G. 1472 (II 2692).
Morgan, L. V. 1103 (I 1992), 1129 (I 2001); s. auch u. Korschelt, E. 1248 (II 2631).
Morgan, T. H. 861 (I 1866), 901 (I 1873), 909 (I 1874), 951 (I 1880), 958 (I 1881), 977 (I 1883), 1043 (I 1895), 1051 (I 1898), 1075 (I 1987), 1080 (I 1988).
— and A. E. Schiedt 1060 (I 1899).
Moseley, H. N. 257 (I 1780), 258 (I 1781), 271 (I 1782), 308, 309, 310, 311 (I 1788), 329 (I 1791), 667 (I 1840).
Mrázek, A. 738 (I 1850), 771 (I 1854), 924a (II 2605), 989 (I 1885), 1028 (I 1893), 1031 (I 1894), 1140 (I 2003), 1161 (II 2614), 1309 (II 2642), 1520 (II 3241); s. auch u. Bresslau, E. 1053 (I 1898).
Müller, F. s. u. Schultze, M. und F. Müller.
Müller, Joh. 125 (I 1758), 161 (I 1763).
Müller, Jos. 988 (1885), 1189 (II 2619); s. auch u. Laidlaw, F. F. 1011 (I 1889).

Müller, M. 145 (I 1761).
Müller, O. F. 8 (I 1736), 12 (I 1737), 16 (I 1738), 19, 20 (I 1739).
Müller, Ph. L. H. 11 (I 1737).
Müller, P. L. St. s. u. Slabber, M. 10 (I 1737).
Muth, A. 1450 (II 2682); s. auch u. Meixner, A. und A. Muth.

Name, W. G. van 888 (I 1870).
Nassonoff, N. W. 314 (I 1789).
Neppi, V. 1070 (I 1901).
Nicoll, W. 1143 (II 2609).
Noll, F. C. 201 (I 1771), 349 (I 1793), 363 (I 1795).
Nordgaard, O. 1449 (II 2682).
Normann, W. 895a (II 2605).
Nusbaum, J. 643 (II 1836); s. auch u. Bloch, R. 1534 (II 3244).

Örsted, A. S. 86, 87 (I 1751), 88 (I 1752), 99 (I 1754).
Olivier s. u. Van Olivier.
Osburn, C. O. s. u. Sumner, F. B., C. O. Osburn and L. J. Cole.
Ostroumov, A. 638c (II 3231).
Ott, H. N. 641 (I 1836), 648 (I 1838).
Oye s. u. Van Oye.

Packard, A. S. jr. 361 (I 1795), 434 (I 1809), 560 (I 1824).
Pallas, P. S. 9 (I 1737).
Panceri, P. 289 (I 1785).
Parádi, K. 290 (I 1785), 303 (I 1787), 399, 400 (I 1804), 418 (I 1807), 433 (I 1809), 443 (I 1810).
Parker, G. H. and F. L. Burnett 922 (I 1875).
Patterson, J. Th. 1434 (I 2676).
— and H. L. Wieman 1461 (II 2688).
Paula-Schrank s. u. Schrank.
Pavesi, P. zitiert in Zschokke, F. 904 (I 1873).
Pearl, R. 1000, 1001 (I 1887).
Pease, W. H. 188 (I 1769).
Peaslee (nicht Peasley), L. D. 1374 (II 2656), 1406 (II 2668).
Peebles, F. 1485 (II 3231), 1505a, 1506 (II 3234), 1541 (II 3246).
Pelseneer, P. 1515 (II 3236).
Penard, E. 595a (II 2698), 695 (I 1844).
Pennant, Th. 14 (I 1738), 33 (I 1740).
Perejaslawzew (Pereyaslawzewa), S. 376, 377 (I 1797), 464 (I 1813), 644 (I 1837).
Petersen, E. 1247 (II 2631).
Piéron, H. 1274 (II 2636), 1280 (II 2637); s. auch u. Bohn, G. 1292 (II 2639).
Pintner, Th. 1096 (I 1991).
Pisařovic, K. und J. Babor 713 (I 1846).
Pizon, A. 995b (II 2606).
Plehn, M. 797 (I 1858 u. II 2604), 798, 800 (I 1858), 836 (I 1863), 871 (I 1868), 882 (I 1869), 1098 (I 1991).
Plessis s. u. Duplessis.
Plotnikow, W. 926a (I 1986), 1087 (I 1989), 1114 (I 1996), 1127 (I 2001).
Protz, A. 777 (I 1855).
Prowazek, S. s. u. Graff, L. von 1014 (I 1889).
Pruvot, G. 831 (I 1862).
Pugnat, Ch. A. 828 (I 1862).

Quatrefages, A. de 93, 97 (I 1753), 102 (I 1754).
Quoi, J. R. C. et P. Gaimard 66 (I 1747).

Rambert (nicht Rambon), L., H. Lebert (nicht Laben), Ch. Dufour, F. A. Forel et S. Chavannes s. u. Forel, F. A. 301 (I 1787 u. II 2697).
Ramdohr, K. A. 30 (I 1740).
Rand, H. W. 1438a (II 2677).
— (nicht W. H.) and E. A. Boyden 1513 (II 3236).
Randolph, H. 819 (I 1861).
Rappeport, T. 1528 (II 3243), 1546 (II 3247).
Raspail, X. 704 (I 1845), 967 (I 1882).
Rathke, J. 25 (I 1739).
Ratzel, F. 238 (I 1777).
Ray-Lankester, E. 222 (I 1774), 229 (I 1775), 355 (I 1794); s. auch u. Benham, W. B. 944 (I 1879); Graff, L. von 473 (I 1814).
Repiachoff, W. 461, 465 (I 1813), 543 (I 1823), 681 (I 1842).
Retzius, G. 1106 (I 1992), 1121 (I 1998), 1341 (II 2649); s. auch u. Ballowitz, E. 1184 (II 2618).
Richard, J. s. u. Blanchard, R. et J. Richard.
Richters, F. 530 (I 1821).
Risso, A. 37 (I 1741), 46 (I 1742).
Ritter, W. E. and E. M. Congdon 907 (1874).

Ritter-Záhony, R. von 1111 (I 1996), 1217, 1220 (II 2626).
Roboz, Z. 386 (I 1798).
Roedel, H. 394 (I 1799).
Rossinsky, D. 671 (I 1840).
Roux s. u. Le Roux.
Roy s. u. Voigt, W. und O. le Roy.
Rüppel, E. s. u. Leuckart, F. S. 49 (I 1743); Wilhelmi, J. 1242 (II 2630).
Russo, A. 765 (I 1853), 776 (I 1855).
Russworm, s. u. Gleichen.
Ryder, J. A. 416, 419 (I 1807).
Rywosch, D. 519 (I 1820), 565 (I 1825).

Sabussow, H. (Hippolit cd. H. P. cd. J. cd. J. P.) 748 (I 1851), 784 (I 1856), 795 (I 1857), 842 (I 1864), 857 (I 1866), 880, 883 (I 1869), 910 (I 1874), 924 (I 1876), 954 (I 1880), 957 (I 1881), 997 (I 1886), 1015 (I 1890), 1016 (I 1890 u. II 2607), 1061 (I 1899), 1086 (I 1989), 1168 (II 2615), 1266 (II 2634), 1403 (II 2665).
Saint-Hilaire, C. 1358 (II 2652).
Salensky, W. 268 (I 1782), 1235 (II 2629).
Salvin, O. 510 (I 1819).
Sarasin, F. 1348 (II 2650); s. auch u. Sarasin, P. und F.
Sarasin, P. und F. 752 (I 1852), 783 (I 1856), 927 (I 1876).
Sars, M. s. u. Jensen, O. S. 335 (I 1791).
Savigny, J. C. s. u. Audouin, V. 47 (I 1742).
Saville-Kent, W. 1007 (I 1888).
Schaper, A. 1077 (I 1987).
Scharff, R. F. 741, 742 (I 1851), 788 (I 1856), 905, 906 (I 1873), 938 (I 1878).
Schaudinn, F. s. u. Graff, L. von 1014 (I 1889).
Schepotieff, A. 1470 (II 2692).
Schiedt, A. E. s. u. Morgan, T. H. and A. E. Schiedt.
Schleip, W. 1147 (II 2609), 1173 (II 2616).
Schmankewitsch, W. 265 (II 1781).
Schmarda, L. K. 158 (I 1763), 183 (I 1767).
Schmidt, A. Th. 978 (I 1883).
Schmidt, F. 504 (I 1818).
Schmidt, J. s. u. Schmidt, O. 337 (I 1792).
Schmidt, O. 114, 115 (I 1756), 116 (I 1757), 144 (I 1761), 172, 173 (I 1765), 179, 180 (I 1767), 185 (I 1768), 193, 194 (I 1770), 337 (I 1792); s. auch u. Schneider, A. 195 (I 1770).
Schmidtlein, R. 294 (I 1785), 367 (I 1795).
Schneider, A. 175 (I 1766), 195 (I 1770), 219 (I 1774), 262 (I 1781 u. 2601), 379 (I 1797), 445 (I 1810).
Schneider, G. 1502 (I 3233).
Schneider, K. C. 976 (I 1883), 1265 (II 2634).
Schockaert, R. 898, 898a (I 1872), 932 (I 1877), 990 (I 1885), 1087a (II 2608).
Schorler, Thallwitz et Schiller s. u. Thallwitz, J. 1138 (II 2003).
Schrank, F. von Paula- 13 (I 1738), 27 (I 1740).
Schuckmann, W. von 1409 (II 2670).
Schultz, E. A. 917 (I 1875), 940 (I 1878), 975 (I 1883), 1074 (I 1987), 1104 (I 1992).
Schultze, M. 119 (I 1757), 140, 141 (I 1760), 148 (I 1761), 151 (I 1762), 159 (I 1763), 170 (I 1765); s. auch u. Leuckart, R. 142 (I 1761).
— und F. Müller 169 (I 1764).
Schulze, F. E. 513 (I 1819); s. auch u. Graff, L. von 1094 (I 1991).
Schulze, F. F. 71 (I 1748).
Schwarczewsky, B. 1359 (II 2653).
Scupin, E. 1245 (II 2631).
Seeliger, O. 806 (I 1859).
Seidl, H. H. 1388 (II 2660).
Sekera, E. 509 (I 1819), 534 (I 1821 u. II 2602), 563 (I 1825), 567 (I 1825 u. II 2602), 655 (I 1839), 814 (I 1860), 870 (I 1868), 928 (I 1876), 993 (I 1885), 1009, 1012, 1013 (I 1889), 1017 (I 1890), 1045 (I 1896 u. II 2607), 1066 (I 1900), 1068, 1069 (I 1901), 1115 (I 1997), 1122 (I 1998), 1134 (I 2002), 1156 (II 2612), 1163, 1164 (II 2615), 1293 (II 2639), 1373 (II 2655), 1385 (II 2659), 1390 (II 2661), 1436 (II 2676), 1456 (II 2684), 1471 (II 2692), 1471a (II 3231), 1478 (II 2694), 1486 (II 3231); s. auch u. Hofsten, N. von 1405 (II 2667); Štolz, A. 505a (I 1986).
Selenka, E. 382 (I 1797), 387, 390 (I 1798), 395 (I 1799).
Seligo, A. 604 (I 1830), 912 (I 1874).
Semper, C. 206 (I 1772), 234 (I 1776), 302 (I 1787), 380 (I 1797).
Sernow s. u. Zernow.
Sharp, B. 635 (I 1836).
Shaw, G. 22 (I 1739); s. auch u. Kirby, W. 23 (I 1739).

Shelford, R. 934 (I 1877), 991 (I 1885), 1044 (I 1896).
Shipley, A. E. 675 (I 1841), 935 (I 1877).
Siebold, C. Th. von 80 (I 1749), 101 (I 1754), 124 (I 1758).
Silliman, W. A. 403 (I 1804), 463 (I 1813 u. II 2697).
Simroth, H. 617 (I 1833), 1464b (II 3231).
Sitoin, K. 1280a (II 2701).
Slabber, M. 10 (I 1737).
Smith, S. J. 285 (I 1784).
Southern, R. (nicht B.) 1167 (II 2615), 1376 (II 2656), 1439 (II 2678).
Spencer, W. B. 616 (I 1833), 656 (I 1839), 673 (I 1841).
Spengel, J. W. 451, 454 (I 1811).
Spoof, A. R. 592a (II 2602).
Stafford, J. 1211 (II 2625).
Stassano, E. 446 (I 1810).
Stead, D. G. 1212 (II 2625).
Steck, Th. 709 (I 1846).
Steel, Th. 851, 852 (I 1865), 936 (I 1877), 937 (I 1878).
Steenstrup, J. 104 (I 1754), 244 (I 1777).
Steiner, G. 1432 (II 2675).
Steiner, J. 860 (I 1866).
Steinmann, P. 1155 (II 2612), 1182 (II 2618), 1188 (II 2619), 1205 (II 2624), 1236 (II 2629), 1271 (II 2635), 1278, 1279 (II 2637), 1283 (II 2638), 1304 (II 2641), 1313 (II 2643), 1327 (II 2645), 1336 (II 2647), 1349 (II 2651), 1361 (II 2653), 1365 (II 2654), 1395 (II 2662), 1413 (II 2671), 1484 (II 3231), 1517 (II 3236); s. auch u. Hofsten, N. von und P. Steinmann; Zschokke, F. und P. Steinmann.
— und E. Bresslau 1504 (II 3233).
Stepanow, P. 492 (I 1817), 535 (I 1822).
Stevens, N. M. 959 (I 1881), 1076 (I 1987), 1192 (II 2619), 1308 (II 2642).
— and A. M. Boring 1097 (I 1991), 1142 (II 2609).
Stiasny, G. 1303 (II 2641), 1351 (II 2651), 1391 (II 2661), 1447 (II 2680).
Stimpson, W. 167 (I 1764), 174 (I 1765), 189, 190 (I 1769); s. auch u. Girard, Ch. 154 (I 1762).
Stoll, O. 847 (I 1865).
Štolz, A. 505a (I 1986 u. 2602).
Stoppenbrink, F. 1072 (I 1901), 1090 (I 1990), 1174 (II 2616).
Stossich, A. 411 (I 1806).
Strassen s. u. Zur Strassen.
Stricht, O. van der 737 (I 1850), 802, 803 (I 1859), 817 (I 1861), 856 (I 1866), 872 (I 1868), 884 (I 1869).
Stringer, E. 1298 (II 2640).
Ström, H. 7 (I 1736).
Studer, Th. 293 (I 1785), 591 (I 1828).
Stummer-Traunfels, R. Ritter von 773 (I 1855), 992 (I 1885); s. auch u. Graff, L. von 1014 (I 1889).
Sumner, F. B., C. O. Osburn and L. J. Cole 1510 (II 3234).
Surface, F. M. 1206 (II 2624), 1221 (II 2627).
Szigethy, K. 843 (I 1864).

Taliaferro, W. H. s. u. Kepner, W. A. und W. H. Taliaferro.
Templeton, J. s. u. Templeton, R. 69 (I 1747).
Templeton, R. 69 (I 1747).
Tennent, J. E. 182 (I 1767).
Thacher, H. F. 982 (I 1884).
Thallwitz, J. 1138 (I 2003).
Théel (nicht Téel), H. 1176 (II 2617).
Thiébaud, M. 1120 (I 1998), 1125 (I 2000), 1228 (II 2628).
— et J. Favre 1123 (I 1998).
Thienemann, A. (nicht M.) 1136 (I 2002), 1151 (II 2610), 1166 (II 2615), 1213 (II 2625), 1229 (II 2628), 1314 (II 2643), 1459 (II 2687), 1475 (II 2693).
Thompson, W. 79 (I 1749), 98 (I 1754), 105 (I 1755), 118 (I 1757), 143 (I 1761).
Thwaites s. u. Shipley, A. E. 675 (I 1841).
Tödtmann, W. 1509 (II 3234).
Torre s. u. Dalla-Torre.
Trembley, A. 1 (I 1735).
Trimen, R. 531 (I 1821).
Tschernjawsky s. u. Czerniavsky.
Turton, W. 32 (I 1740).

Ude (nicht Uhde), J. 1230 (II 2628).
Uexküll, J. von 1091 (I 1990).
Uljanin (Ulianin), W. N. 240, 241 (I 1777), 250a (II 2601), 252 (I 1779).
Ussing, H. 1295 (II 2639).

Vaillant, L. 221 (I 1774), 237 (I 1776), 597 (I 1829).
Valle s. u. Della Valle.

Van Beneden s. u. Beneden.
Van den Ende, V. P. 52 (I 1743).
Van der Hoeven, J. 89 (I 1752), 122 (I 1758); s. auch u. Leuckart, R. 168 (I 1764).
Van der Stricht s. u. Stricht.
Van de Woestijne s. u. Woestijne.
Van Duyne s. u. Duyne.
Van Hasselt, J. C. s. u. Loman, J. C. C. 559 (I 1824).
Van Name s. u. Name.
Van Olivier, G. s. u. Bennet, J. A. et G. Van Olivier.
Van Oye, P. 1446 (I 2679).
Vàvra, V. s. u. Frič, A. und V. Vávra.
Vayssière, A. 1145 (II 2609).
Vejdovský, F. 371 (I 1796), 402 (I 1804), 412, 413 (I 1806), 432 (I 1809), 515 (I 1819), 593 (1828), 739, 740 (I 1850), 761 (I 1853), 769, 770 (I 1854); s. auch u. Mrázek, A. 771 (I 1854).
Verany, J. B. 103 (I 1754).
Verrill, A. E. 278 (I 1783), 279 (I 1784), 353a (II 2601), 415 (I 1807), 674a (II 2699), 701 (I 1844), 782 (I 1856), 925 (I 1876), 974 (I 1882), 1275 (II 2636).
Villot, A. 356 (I 1794).
Virieux, J. 1425 (II 2674); s. auch u. Mercier, L. 1426 (II 2674).
Viviani, D. 31 (I 1740).
Völtzkow, A. 625 (I 1834); s. auch u. Geba, J. 1291 (II 2639).
Vogt, C. 462 (I 1813), 633 (I 1835).
Voigt, W. 632 (I 1835), 652, 654 (I 1838), 677 (I 1841), 733 (I 1849), 767 (I 1853), 772 (I 1855), 804 (I 1859), 890 (I 1870), 899 (I 1872), 943 (I 1879), 952 (I 1880), 1034a (II 2607), 1084 (I 1989), 1150 (I 2610), 1232 (II 2628).
— und O. le Roy 1422 (II 2673).
Volz, V. 873 (I 1868), 894 (I 1872), 894a (II 2699), 900 (I 1872), 939 (I 1878), 948 (I 1879).
Voss, H. von 1440 (II 2678), 1525 (II 3243); s. auch u. Bresslau, E. und H. von Voss.
Vosseler, J. s. u. Lampert, K. 1411a (II 2670).

Wagener, G. R. s. u. Schneider, A. 262 (I 1781).
Wagner, F. von 579 (I 1827), 603 (I 1830), 627 (I 1834), 630a (I 1835), 699 (I 1844); s. auch u. Graff, L. von 1276 (II 2636).
Wagner, N. 471 (I 1814).
Wahl, B. 1128 (I 2001), 1299 (II 2640), 1223 (II 2644), 1360 (II 2653), 1366, 1367 (II 2654); s. auch u. Graff, L. von 1014 (I 1889); Hallez, P. 1288 (II 2638).
Walter, H. E. 1208 (II 2624).
Walter, J. 1414 (II 2671).
Walton, L. B. (nicht B.) 1095a (I 1991 u. II 2608), 1179 (I 2617), 1442a (II 2678).
Ward, H. B. 794 (I 1857); s. auch u. Woodworth, W. Mc'M. od. 811 (II 2604).
Warren, E. 1144 (II 2609).
Wassilieff, E. 678 (I 1841).
Weber, M. s. u. Loman, J. C. C. 612 (I 1831).
Weismann, A. 200 (I 1771), 209 (I 1772).
Weiss, A. 1324 (II 2645), 1346 (II 2650), 1362 (II 2653).
Weldon, W. F. R. 541 (I 1822), 566 (I 1825).
Weltner, W. 536 (I 1822), 558 (I 1824), 572 (I 1826).
Wendt, A. 549 (I 1823).
Wenig, J. 953 (I 1880).
Wesenberg-Lund, C. 755 (I 1852), 995c (II 2607), 1049 (I 1897), 1243 (II 2630).
Weygandt, C. s. u. Korschelt, E. 1137 (I 2002), 1202 (II 2622).
Wheeler, W. M. 743, 749 (I 1851).
Whitehouse, R. H. 1512 (II 3236).
Whitelegge, Th. 602 (I 1829).
Whitman, C. O. 747 (I 1851).
Wiedersheim, E. 266 (I 1781).
Wieman, H. L. s. u. Patterson, J. Th. and H. L. Wieman.
Wierzejski, A. 407 (I 1805).
Wilhelmi, J. 1041 (I 1895), 1067 (I 1901), 1111b (II 2608), 1119 (I 1997), 1156a (II 2612), 1200 (II 2622), 1209, 1214, 1216 (II 2625), 1231 (II 2628), 1242 (II 2630), 1246 (II 2631), 1254 (II 2632), 1263 (II 2633), 1269 (II 2635), 1281 (II 2637), 1319, 1320 (II 2644), 1326 (II 2645), 1331 (II 2646), 1337a (II 2648), 1339 (II 2649), 1399 (II 2664), 1445 (II 2679), 1464 (II 2688), 1545 (II 3247).
Willem, V. 746 (I 1851).

Willey, A. 792 (I 1857), 855 (I 1866); s. auch u. Böhmig, L. 881 (I 1869).
Williams, Th. 153 (I 1762).
Wilson, E. 876 (I 1868).
Woestijne, M. van de 1181 (II 2618).
Woodworth, W. Mc'M. (W. M.) 631 (I 1835), 744 (I 1851), 810, 811 (I 1860 u. II 2604), 815 (I 1860 u. II 2605), 853 (I 1865), 877 (I 1868), 878 (I 1869); s. auch Böhmig, L. 881 (I 1869).
Wright, E. P. 187 (I 1769).
Wymann, J. 216 (I 1774).

Young, R. T. 1452 (II 2683).

Zabussoff s. u. Sabussow.
Zacharias, O. 459 (I 1812), 470, 472 (I 1814), 485, 486, 490 (I 1816), 499, 500, 502 (I 1818), 537, 538, 540 (I 1822), 547, 548 (I 1823), 568 (I 1825), 574 (I 1826), 580 (I 1827), 588, 589 (I 1828), 599, 601 (I 1829), 626 (I 1834), 661 (I 1839), 698 (I 1844), 726 (I 1848), 812 (I 1860), 846 (I 1864), 962, 966 (I 1881), 975a (II 2606), 985 (I 1884), 1002 (I 1887).
Zernow, S. A. 1306 (II 2641), 1499 (II 3233).
Zschokke, F. 596, 600 (I 1829), 606 (I 1830), 621 (I 1834), 629, 630 (I 1835), 736a (II 2699), 775 (I 1855), 903a (II 2605 u. 2699), 904 (I 1873), 927a, 927b (II 2699), 1131 (I 2001), 1241 (II 2630), 1264 (II 2634), 1396 (II 2662), 1460 (II 2688); s. auch u. Pugnat, Ch. A. 828 (I 1862).
— und P. Steinmann 1397 (II 2663).
Zweibaum, J. 1544 (II 3246).
Zur Strassen, O. 1256 (II 2632).
Zykoff, W. P. 660 (I 1839), 841 (I 1864), 919 (I 1875), 963 (I 1881), 1005 (I 1888), 1032 (I 1894).

II. Nachtrag zum Litteraturverzeichniss.

Zur Geschichte und Litteratur (S. 1735—1901) und zum I. Nachtrag zum Litteraturverzeichniss (S. 1985—2003) sind in diesem II. Nachtrag die wesentlichen Verbesserungen nachgetragen. Die Schriften, welche dem Verfasser nicht zu Gesichte gekommen sind, tragen ein *. Der Verfasser bittet alle Fachgenossen, ihn auf etwa übersehene Publicationen, welche Originalmittheilungen über Turbellarien enthalten, sowie auf Fehler in den angeführten Titeln und Inhaltsangaben aufmerksam machen zu wollen.

250a. **Uljanin, W.** Materialien zur Fauna des schwarzen Meeres. Protokolle der Freunde d. Naturw., Anthropol. und Ethnogr. VII. Jahrg. Moskau 1872. pag. 106—107 (Russisch).

Aufzählung der früher (252) beschriebenen Arten. Bei *Leptoplana tremellaris* wird bemerkt: „Ausserdem wurde in der Tiefe einiger Sashén ein Exemplar gefunden, welches *L. Alcinoi* O. Schm. sehr nahe steht".

ad 262. **Schneider, A.** Im „Jahresbericht" hat diese Arbeit pag. 69—140 und kein Inhaltsverzeichniss.

ad 288. **Graff, L.** Eine von G. Duplessis gelieferte Übersetzung dieser Arbeit, „Note sur la position systématique du Vortex Lemani du Plessis" in: F. A. Forel's Matériaux pour servir à l'étude de la Faune profonde du Lac Léman. 2ème Sér. pag. 277—287. tab. IV (auch: Bull. Soc. Vaud. sc. nat. Vol. IV, Lausanne 1876, pag. 243—253).

353a. **Verrill, A. E.** Check List of the Marine Invertebrata of the Atlantic Coast, from Cape Cod to the Gulf of St. Lawrence [Prepared for the U. S. Commission of Fish and Fisheries]. [Author's Edition]. June 1879. New Haven.

Es sind pag. 13 angeführt: *Dendrocoela: Leptoplana ellipsoides* Gir., *L. variabilis* (Gir.) Verrill, *Planocera elliptica* Gir., *Prosthiostomum gracile* Gir., *Bdelloura candida* Gir., *Fovia littoralis* (Müll.) Stimp., *F. Warreni* Gir., *F. gracilis* Verrill, *Procerodes Wheatlandii* Gir., *Typhlocolax acutus* (Gir.) Stimp.; *Rhabdocoela: Monops spatulicauda* Gir., *M. fuscus* Dies.?, *M. subulatus* (Fabr.), *Monocelis agilis* Leidy, *Mesostomum marmoratum* Schultze?, *M. bifidum* M'Int.? und *Mesostomum*.

ad 489. **Braun, M.** Hinter 1885 einzufügen: »pag. 131—251. Der Separatabdruck mit Titel (pag. 1), Inhalt (pag. 3—4), Text (pag. 5—117) und Tafelerklärung«.

ad 491. **Imhof, O. E.** Dasselbe in: Zoologische Mitteilungen. I. Neue Resultate über die pelagische und Tiefseefauna der Süsswasserbecken. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. in Zürich. XXX. Jahrg. 4. Heft. Zürich 1885. pag. 5.

ad 505a. (I. Nachtrag.) **Stolz, A.** Statt „Waldfauna" soll es heißen: Böhmerwaldfauna.

ad 534. **Sekera, E.** Erschien in den Sitzungsber. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. zu Prag. Jahrg. 1887. pag. 154—174. Prag 1888.

Die mit pag. 240—258 versehenen Exemplare sind Separatabdrücke eines als „Zoologische Arbeiten der böhm. Universität zu Prag" von Prof. *F. Vejdovský* herausgegebenen Bandes, von welchem nur wenige Exemplare zum Versand kamen, da der grösste Theil der Auflage vorher zugrunde ging.

ad 567. **Sekera, E.** Diese Arbeit ist in den Sitzungsber. kgl. Böhm. Ges. Jahrgang 1888 (Prag 1889) mit 304—348 paginirt.

592a. **Spoof, Axel R.** Notes about some in Finland found species of Non-Parasitical Worms. (Turbellaria, Discophora et Oligocheta fennica). Åbo 1889.

Diese in den Jahren 1867—72 geschriebene Abhandlung behandelt die Tricladen *Planaria torva, Dendrocoelum lacteum* (von welcher vier Farbenvarietäten: *normalis-lactea, plumbea-arethusa, rufa* und *fusco-cinerea* unterschieden werden) sowie *Polycelis nigra* in Hinsicht auf Form, Farbe und Vorkommen.

ad 692. **Fusset [J.].** Die Jahreszahlen sind: 1892 (1893).

695a. **Mingazzini, P.** Contributo alla conoscenza degli Sporozi. Ricerche Labor. Anat. Norm. di Roma. Vol. III. 1893.

Beschreibt folgende Sporozoen aus Turbellarien: pag. 56, tab. II, fig. 43 *Ophidoidina discocelis* aus *Discocelis tigrina* (Blanch.); pag. 60, tab II, fig. 79 *Urospora longicauda* aus *Convoluta sp.;* pag. 67 *Pleurozyga planariae* aus dem Darm von *Planaria torva* (Müll.) und *Pl. fusca* Gm.

ad 730. **Keller, J.** Eine vorläufige Mittheilung dazu findet sich in: Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. in Zürich. XXXIX. Jahrg. 1894. pag. 337—344 mit 1 Textfig.

790a. **Gamble, S. W.** Turbellaria. In: The Marine Zoology, Botany, and Geology of the Irish Sea. Fourth and Final Report of the Committee etc. Section D. Liverpool 1896. pag. 17.

Führt *„Planeria littoralis* Van Beneden an (nach J. Wilhelmi 1111b).

791a. **Bargoni, Ettore.** I Turbellari del Mediterraneo (Tesi per ottenere la Libera Docenza) . . . . . Gennajo 1896.

Durch Herrn Prof. Dr. A. Collin wurde ich auf ein in der Bibliothek des Kgl. Zoologischen Museums in Berlin befindliches Heft aufmerksam gemacht, das obigen handschriftlichen Titel trägt. Es sind 138 Druck-

seiten in Fol. vorhanden, von welchen aber nur pag. 5—91 gedruckte Paginirung tragen; die übrigen sind von Prof. Collin paginirt. Die ersten vier Seiten (? Titel und Inhaltsverzeichniss) fehlen, die letzte enthält die IV. Ordo — Triclada — mihi und endet mit *Cercyra hastata* O. Schm. Es fehlt demnach der Schluss der Tricladen und das — wie aus dem Inhalt hervorgeht — die Litteratur bis August 1895 berücksichtigende Litteraturverzeichniss.

Der vorhandene Text ist folgendermassen gegliedert: Introduzione S. 4—7; Anatomia generale S. 9—66 (S. 9, Forma del corpo, S. 11 Apparato digerente, S. 19 Apparato escretore, S. 24 Epitelio del corpo, S. 29 Muscolatura, S.34 Le ventose dei Cotylei, S. 36 Parenchima del corpo, S. 39 Sistema nervoso, S. 48 Organi del senso — 48 Occhi, Organi uditivi, 52 Organi tattili, 54 Fosette cigliate, Solco marginale anteriore, 55 Tentacoli — S. 57 Organo frontale, 59 Organi sessuali); Istologia S. 67—91 (67 Apparato digerente, 74 Apparato escretore, 76 Muscolatura, 79 Sistema nervoso, 84 Organi sessuali); Ontogenia S. 93—105 (93 Dall' uovo alla gastrula, 101 Sviluppo indiretto, 104 Riproduzione asessuale); Sistematica S. 107—115; Turbellarii del Mediterraneo esclusi i mari interni non Italiani S. 117—138 (dieses Verzeichniss ist mit Diagnosen der systematischen Kategorien versehen, zählt 9 *Acoela* — darunter *Convoluta Grassii* n. sp. ohne nähere Angaben — 17 *Alloecoela*, 20 *Eurhabdocoela*, 45 „*Polyclada*“ und 4 „*Triclada*“ auf, deren letzte, *Cercyra hastata*, die letzte Seite schliesst.

Jeder der fünf Hauptabschnitte beginnt mit einer neuen Seite, daher sind S. 8, 92, 105, 112 und 116 ganz leer. Sehr viel Raum ist überdies für Textfiguren — es sollten, wie es scheint, blosss Copien nach Lang und Graff werden — ausgespart.

Der Text der ersten drei Hauptabschnitte ist eine sehr fleissige und mit Verständniss hergestellte Compilation aus den benutzten Autoren (es sind 65 Nummern citirt). Die eigenen Beobachtungen scheinen sich auf *Acoela* und *Crossocoela* beschränkt zu haben. Von ersteren war die später als *Haplodiscus ussowii* Sabuss. (s. unsere Litteratur-Nr. 1094, pag. 7) beschriebene Art Gegenstand der Untersuchung. Für sie wird das im systematischen Abschnitt (pag. 110) genannte neue Genus *Kleinenbergia* sowie die neue Familie *Androtremidae* geschaffen, welche Kategorien Bargoni pag. 117 folgendermassen umschreibt:

I. **ordo — Acoela** — mihi.

1. Fam. — *Androtremidae* mihi. — Con una sola apertura sessuale maschile alla estremità posteriore del corpo. Le uova escono dalla bocca e vengono fecondate per la stessa. Si possono quindi considerare come *ginestomidae*.

1. Gen. — *Kleinenbergia* mihi. — Senza borsa seminale. Con grande vesicola del seme.
Die Gattung ist auch pag. 109 begründet.

K. pelagica mihi. — Messina, porto: Corrente, *pelagica*.

Die II. **ordo — Rhabdocoela** — mihi wird in A) *Allojocoela* und B) *Eurhabdocoela* mihi („Rhabdocoeli propriamente detti“, pag. 110)

eingetheilt. Unter den Allöocölen findet sich pag. 121 die Charakteristik der neuen

V. Fam. — *Gasterotrichulidae* mihi. — Allojocoela dal corpo stretto allungato appiatito inanzi e nella estremità posteriore, ove si dilata portando papille. Nella zona mediana sta un robusto faringe *plicatus* volto indietro e qui il corpo si presenta quasi cilindrico o per lo meno piano e molto convesso. Ciglia dell'epitelio *soltanto ventrali e corte.* Due brevi tratti marginali cigliati all' altezza del cervello ove si ha assotigliamento del corpo a guisa di collo. Porzione anteriore cefalica allargata e provista di setole relativamente lunghe. Testicoli follicolari nella linea mediana della regione che sta fra il cervello e la base del faringe. Ai lati dei testicoli stanno *ovari follicolari,* che si arrestano anche essi al faringe per ricomparire nella porzione posteriore nella linea mediana avendo ai lati dei testicoli. Segue quindi un pene che presenta un complicato apparato chitinoso volto in avanti e dietro al quale sta la vesicola seminale che giunge sino quasi alla estremità posteriore. L'apertura sessuale maschile sta innanzi a quella femminile. Forme giovanili con faringe semplice e molto diverse dall' adulto.

14. Gen. — *Gasterotrichula* mihi. — Coi caratteri della famiglia. *G. Ficalbii* mihi — Messina: Fra le sabbie grosse del canale sulla riva di S. Rainieri e precisamente abbondanti all' angolo che fa la spiaggia, voltando verso Messina, in corrispondenza dell' angolo della lanterna. Faro *Grassi* — Forme più giovani.

Es handelte sich hier ohne Zweifel um die später (832) von Calandruccio beschriebene Gattung *Hypotrichina*, u. z. entspricht der *H. sicula* Cal. die hier als *G. Ficalbii* bezeichnete Form, während *H. circinnata* Cal. die hier als „forme più giovine" bezeichneten darstellt.

Ein zweites, genau gleiches Exemplar des Bargonischen Werkes besitzt das Zoologische Institut der kgl. Universität Neapel, welches mir Herr Prof. Fr. S. Monticelli zur Einsicht sandte. Seiner Güte verdanke ich auch folgende Personalnotizen über E. Bargoni. Dieser sollte um 1895 die Privatdocentur in Neapel erhalten, ging aber nach Messina, wo er am Istituto tecnico Naturgeschichte lehrte und Assistent bei N. Kleinenberg wurde. Während des Druckes seiner Arbeit, von welcher er die in Neapel vorhandenen Bogen an Prof. A. Costa gesandt hatte, erlitt er den Anfall einer schweren Gehirnkrankheit, die ihn in eine Heilanstalt und bald darauf zu Grabe brachte. Herr Prof. Monticelli ist überzeugt, dass Bargoni's Werk niemals beendet wurde und daher auch nicht in den Buchhandel gelangte.

ad 797. **Plehn, M.** Diese Arbeit ist 1895 auch als Züricher Dissertation mit separater Paginirung erschienen.

ad 811. **Woodworth, W. Mc'M.** Ist ein Separatabdruck des Appendix IV zu **Ward, H. B.** A Biological Examination of Lake Michigan in the Traverse Bay Region.

ad 815. **Woodworth, W. Mc'M.** Die hier als *Vortex bilineata* n. sp. bezeichnete Art ist die in 811, pag. 96, als *Vortex sp.?* bezeichnete Form.

ad 854. **Lillie, Frank R.** Der zweite Autor heisst **Knowlton** (nicht Poulton).

*877a. **Hanna, H.** Notes on the Fauna of the Antrim Coast. Ann. Rept. Proc. Belfast Nat. Field Club. (2) Vol. IV. Belfast 1898. pag. 425—426. *Convoluta paradoxa* and its habits, *Fecampia erythrocephala* new for the district.

895a. **Normann, W.** Do the reactions of the lower animals against injury indicate pain sensations? Amer. Journ. of Physiology. Vol. III. Boston 1900. pag. 275. Mit einer Additional Note by Jacques Loeb pag. 284.

Querdurchschnittene Exemplare von *Thysanozoon* und *Planaria torva* zeigen in dem vorderen Theilstück keinerlei auf Schmerzempfindung hinweisende Bewegungserscheinungen. Das hintere (postorale) Theilstück fällt bei der erstgenannten Art wie tot zu Boden, während es bei der zweiten ebenso lebhaft weiterkriecht wie das vordere.

900a. **Hallez, P.** Rhabdocoeles (*Gyrator notops* Dugès), Triclades [*Dendrocoelum lacteum* (Müller)], Polyclades (*Leptoplana tremellaris* Oersted) in: Zoologie descriptive. Anatomie-Histologie et Dissection des formes typiques d'Invertébrés; herausgeg. von L. Boutan. Tom. I. Paris 1900. pag. 449—584 mit 77 Textfig.

Die Platodes sind (pag. 450) hier ein Sous-embranchement der Coelentérés, die Platodes cilies = Ordre Turbellariés umfassen bloss die zwei Unterordnungen der Rhabdocoelides und Triclades, während die Polyclades (pag. 535) eine ganz selbständige Gruppe bilden. Die Darstellung beginnt für jede der im Titel genannten Arten mit einer systematischen Einleitung, die bei *Gyrator notops* bloss die Familie *Proboscidae*, bei *Dendrocoelum lacteum* die Tribus der Tricladida *Paludicola* — hier in zwei Familien *Planaridae* und *Dendrocoelidae* getheilt —, bei *Leptoplana tremellaris* aber die gesammten *Polycladida* behandelt.

Gyrator notops (pag. 449—483 fig. 201—219) giebt die Morphologie externe, Ethologie et Moeurs, Anatomie et Histologie, Embryogénie, Methodes techniques sowie eine Bibliographie. Bei *Dendrocoelum lacteum* (pag. 484—533, fig. 220—249) kommen zu diesen Kapiteln noch solche über die Anomalies, Régénération und Parasites, bei *Leptoplana tremellaris* (pag. 534—584, fig. 250—277) bloss die beiden letztgenannten.

Zahlreiche, namentlich histologische, Figuren sind neu.

903a. **Zschokke, F.** Die Thierwelt der Gebirgsbäche. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 83. Jahresvers. in Thusis, Sept. 1900. pag. 64—68.

Kurze Angaben über das Vorkommen von *Planaria alpina.*

924a. **Mrázek, A.** Ueber das Vorkommen einer Süsswassernemertine (*Stichostemma graecense*

Böhmig) in Böhmen, mit Bemerkungen über die Biologie des Süsswassers. Sitzungsber. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss., Math.-naturw. Cl. 1900. Prag 1901. 7 pag.

Biologisches über *Prorhynchus, Derostoma, Opistoma, Bothrioplana bohemica, Planaria vitta, gonocephala* und *alpina*.

925a. **Levander, K. M.** Zur Kenntniss des Lebens in den stehenden Kleingewässern an den Stärkeninseln. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica. Vol. XVIII. No. 6. Helsingfors 1900. pag. 87 und 102.

Nennt ein *Microstomum* sp.

925b. **Levander, K. M.** Zur Kenntniss der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. Ebendaselbst. Vol. XIX. No. 2. Helsingfors 1900. pag. 9.

Nennt *Dendrocoelum lacteum* Oersted und *Polycelis* sp.

929a. **Kingsley, J. S.** Preliminary Catalogue of the Marine Invertebrata of Casco Bay, Maine. Proc. Portland Soc. Nat. Hist. Vol. II. Portland 1901. pag. 165.

Zählt auf aus einer Tiefe von mehr als 50 Faden *Stylochus ellipticus (S. littoralis)*, aus geringeren Tiefen: *Leptoplana ellipsoides* und *variabilis, Bdelloura candida, Gunda wheatlandii (Procerodes ulvae), Foria affinis (littoralis, grisea, ? warreni), Polychoerus caudatus, Monops spatulicauda, Monocelis agilis*.

938a. **Levander, K. M.** Uebersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meerwasser vorkommenden Thiere. Acta Soc. pro Fauna et Flora fenica. Vol. XX. No. 6. Helsingfors 1901. pag. 11.

Dendrocoelum lacteum O. F. M., *D. punctatum* Pallas, *Gunda ulvae* Oerst.

971a. **Dadai, E. von.** Mikroskopische Süsswasserthiere aus Patagonien, gesammelt von Dr. Filippo Silvestri. Természetrajzi füzetek. Vol. XXV. Budapest 1902. pag. 203.

Vortex sp. aus einer Pfütze am Lago Argentino.

975a. **Zschokke, F.** Die Thierwelt eines Bergbaches bei Säckingen im südlichen Schwarzwald. Mittheil. d. Badischen Zool. Ver. No. 11/12. Karlsruhe 1902. pag. 27 bis 41.

Betrifft die Verbreitung von *Planaria gonocephala, Pl. alpina* und *Polycelis cornuta*.

ad 983. **Bresslau, E.** Dieses Referat steht im Zoologischen (nicht Biolog.) Centralblatt.

995b. **Pizon, A.** Origine et vitalité des granules pigmentaires des Tuniciers; mimétisme de nutrition. Verh. V. Intern. Zool.-Congr. Berlin 1901. Berlin 1902. pag. 738.

„Je confirme les recherches de Francotte sur le mimétisme de nutrition des Planaires vivant sur le cormus d'Ascidies composées".

995c. **Wesenberg-Lund, C.** Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac de Furesö. Oversigt Danske Vid. Selks. Forh. 1902. No. 6. Kjøbenhavn 1902/3. pag. 266.
Plagiostoma lemani angeführt.

1003a. **Chichkoff, G.** Sur une nouvelle espèce du genre Phagocata Leidy. Arch. Zool. Expér. 4. sér. Tom. I. Paris 1903. pag. 401 bis 409, tab. XVI.
Findet in einem Bache des Berges Vitocha bei Sofia neben *Planaria alpina* eine von dieser bloss durch etwas grössere Länge (20 mm) und die Polypharyngie — es ist ein etwas grösserer medianer und 12—17 Paar kleinere Pharynge vorhanden — unterschiedene. Ch. hält diese Form aus Pl. alpina „par une origine tératologique" hervorgegangen. Die Abbildungen betreffen ein Habitusbild und die Copulationsorgane.

ad 1016. **Sabussow, J. P.** Statt „Kazan" soll stehen: I. Jahresbericht der Biol. Station in Saratow.

1023a. **Keeble F.** and **F. W. Gamble.** The Bionomics of Convoluta roscoffensis, with special reference of its Green Cells. Report 73. Meet. Brit. Ass. Adv. Sc. held at Southport 1903. London 1904. pag. 691.
Vorläufige Mittheilung zu 1030.

ad 1029. **Laidlaw, F. F.** In die 13. Zeile der Inhaltsangabe ist nach *Pseudoceridae* einzuschalten *„Euryleptidae"*.

1034a. **Voigt, W.** Ueberreste der Eiszeitfauna in mittelrheinischen Gebirgsbächen. Verh. d. 14. deutschen Geographentages in Köln 1903. pag. 216—234.
Kurze Darstellung seiner zahlreichen, die Biologie unserer Süsswassertricladen betreffenden Untersuchungen. *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta* sind glaciale Formen; die letztere hat sich aber durch die Fähigkeit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung die Möglichkeit geschaffen, auch in etwas wärmeren Gewässern zu leben und so unter Umständen erstere zu verdrängen. Als dritter Factor in diesem Kampfe ums Dasein kommt die erst nach der Eiszeit aus dem Süden wieder eingewanderte *Planaria gonocephala* in Betracht. Erklärung der gegenwärtigen — sie verzehren sich nicht gegenseitig! — bloss durch den Wettbewerb um die Nahrung und die Temperatur der Gewässer regulierten Verbreitung in Raum und Zeit.

ad 1045. **Sekera, E.** Der daselbst pag. 442, zweiter Absatz, 6. Zeile erwähnte Teich liegt nicht bei Tábor, sondern bei Pilgram (Südost-Böhmen).

1072a. **Fredericq, L.** La faune et la flore glaciaires du plateau de la Baraque-Michel (point culminant de l'Ardenne). Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique. Classe des Sciences. 1904. pag. 1282—1283.
Fundorte von *Polycelis cornuta, Planaria gonocephala* und *Pl. alpina.*

1072b. **Monti, R.** Limnologische Untersuchungen über einige italienische Alpenseen. Forschungsber. Biol. Stat. zu Plön. XI. Stuttgart 1904.

Vorkommen der *Planaria alpina* zwischen 1267—2553 m im Antillone- (p. 260), Devero- (p. 262), Ossolaner- (p. 255), Kastel- (p. 256), Schwarz- (p. 257), Lebeduner- (p. 259), Zyole- (p. 264) und Licone-See (p. 264) sowie von *Pl. gonocephala, Dendr. lacteum, Polycelis nigra* und *cornuta* im Zyole-See, 2521 m (p. 264).

1087a. **Schockaert, R.** La fécondation et la segmentation chez le Thysanozoon brocchi. La Cellule. Tom. XXII. Louvain 1905. pag. 5—37. tab. I—III.

Beschreibt die Bildung des männlichen und des weiblichen Pronucleus, die Befruchtung und die Furchung bis zur dritten Theilung für die im Titel genannte Art.

*1088a. **Giard, A.** La Poecilogonie. Bull. scient. de la France et de la Belgique. (6) Vol. XXXIX. Paris 1905. pag. 163.

Ueber Generationswechsel durch Sommer- und Wintereier bei den Mesostomiden. Nach J. Wilhelmi (1111b).

1094a. **Curtis, W. C.** A Note on the Position of the Temporary Pharynx in the Planarian Embryo. Science. N. S. Vol. XXI. New York 1905. pag. 855—856.

Vorläufige Mittheilung zu 1095.

ad 1095a. **Walton, B.**

Dem Titel ist anzufügen: (Read before the Ohio State Academy of Sciences, Nov. 26, 1904). Der Inhalt theilt mit, dass in den U. S. A. von Landplanarien bisher bloss *Placocephalus kewensis* und *Rhynchodemus sylvaticus* bekannt waren, dass aber vom Verfasser im Juli 1904 bei Gambier (Ohio) auf einem morschen Stamm 5 Exemplare einer dem *Rh. sylvaticus* nahestehenden aber neuen Art gefunden wurden.

1106a. **Ackermann, A.** Regenerationsversuche an Planaria gonocephala. Naturw. Wochenschr. Bd. XX. Jena 1905. pag. 137—139, mit 11 Textfig.

Versuche über künstliche Verstümmelungen (Längs- und Quertheilungen) und deren Regeneration.

1106b. **Acloque, A.** Les Turbellariés. Le Cosmos. Tom. LIII. Nouv. Sér. Paris 1905. pag. 8—10, mit 4 Fig.

Populär, enthält nichts Neues.

ad 1110. **Graff, L. von.** Die 2. Familie heisst Macrostomidae (nicht Microstomidae).

1111a. **Lauterborn, R.** Die Ergebnisse einer biologischen Probeuntersuchung des Rheins. Arbeiten a. d. kais. Gesundheitsamte. XXII. Bd. Berlin 1905. pag. 634.

Hunderte von *Planaria gonocephala, Dendrocoelum lacteum* und *Plagiostoma lemani.*

1111b. **Wilhelmi, J.** Turbellaria für 1895—1905. Arch. f. Naturgesch. LXX. Jahrg. Berlin 1904. Bd. II (erschien 1906). 60 pag.

1125a. **Monti, R.** Recherches sur quelques lacs du massif du Ruitor. Annales de Biol. lacustre. T. I. Bruxelles 1906.

Vorkommen der *Planaria alpina* zwischen 2050—2600 m im Lac d'Apry (p. 149), de Pierre-Rouge (p. 143), Vert (p. 141), de Ste. Marguerite (p. 129), Gris (p. 139), sowie des *Mesostoma lingua* im Lac de Pierre Rouge (p. 146) und d'Apry 2050 m (p. 149).

1141. **Levander, K. M.** Smärre zoologiska notiser. 2. *Polycelis nigra*. Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fennica. h. 32. (1905—1906). Helsingfors 1906. pag. 74.

Fundorte der im Titel genannten Art.

1142. **Stevens, N. M.** and **A. M. Boring**. Planaria morgani n. sp. Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia Vol. LVIII. 1906. pag. 7—9.

Beschreibung der genannten neuen Süsswassertriclade, u. z. des Habitus und des Copulationsapparates nebst Angaben über Fortpflanzung durch Theilung und Regeneration.

1143. **Nicoll, W.** Notes on Trematode Parasites of the Cockle (Cardium edule) and Mussel (Mytilus edulis). Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 7. Vol. XVII. London 1906. pag. 154, tab. IV, fig. 7.

Der in dieser Figur abgebildete „Ciliated Sporocyst" aus der Leber von Cardium ist eine Rhabdocöle (1363).

1144. **Warren, E.** Note on Convoluta roscoffensis Graff, collected on the Natal Coast. Ann. Natal Govern. Mus. Vol. I. London 1906. pag. 105—107, tab. XIII.

Fand bei Strassburg i. E. am Grunde *Dendrocoelum lacteum* und „eine wie bei Roscoff die im Titel genannte Art. Dass deren Mund in W.'s Darstellung etwas weiter vorn liegt als Graff (620) angegeben, hängt wahrscheinlich bloss vom Contractionszustande ab. Im Mai und September waren alle Entwicklungsstadien zu finden.

1145. **Vayssière, A.** Note sur le *Rhodoplana*, nouveau genre de Turbellarié Rhabdocoele, rapporté par l'expédition antarctique du Dr. Charcot. Bull. Mus. d'Hist. nat. Paris. 1906. pag. 149.

Ganz ungenügende Beschreibung der auf der Insel Wandel gefundenen *Rhodoplana wandeli* nov. gen., n. sp.

1146. **Hallez, P.** Note préliminaire sur les Triclades maricoles des mers antarctiques et du cap Horn, recueillis par l'expédition Charcot. Bull. Mus. d'Hist. Nat. Paris. 1906. pag. 395—399.

Kurze Beschreibung von *Procerodes wandeli* n. sp., *marginata* n. sp. und *ohlini* Bgdl.

1147. **Schleip, W.** Die Entwicklung der Chromosomen im Ei von Planaria gonocephala Dug. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. XXIII. Bd. Jena 1906. pag. 357—380, tab. XXIII u. XXIV.

Histologie des Ovariums und Darstellung aller Veränderungen des Chromatins von der Oogonie bis zur Ausbildung der ersten Richtungsspindel.

1148. **Briot, A.** Sur les Turbellariés parasites des Oursins (*Syndesmis echinorum* François). C. R. Soc. Biol. Paris T. LX. 1906. pag. 1158—1159.

Fand bei Marseille zahlreiche Exemplare einer Varietät der genannten Art in Sphaerechinus granularis und Strongylocentrotus lividus, dazu *Anoplodium parasita* in Holothuria tubulosa.

1149. **Jameson, H. L.** On some South African Planarians. Report 75th Meeting Brit. Ass. Adv. Sc. 1906. pag. 442.

Vorläufige Mittheilung über die südafrikanischen neuen Landplanarien *Amblyplana viridis* n. sp. und *A. natalensis* n. sp.

1150. **Voigt, W.** Die Ursachen des Aussterbens von Planaria alpina im Hunsrück und im Hohen Venn. Verh. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande. 62. Jahrg. 1905. II. Hälfte. Bonn 1906. pag. 179—218.

Ein Versuch, die scheinbaren Unregelmässigkeiten in der Verbreitung von *Pl. alpina* und *Polycelis cornuta* durch Vergleich mit den auf dem Hohen Venn herrschenden Verhältnissen und Berücksichtigung der schon seit dem Ende der Eiszeit im Hunsrück gegebenen schroffen klimatischen Gegensätze zu erklären. Den Schlüssel zum Verständniss der scheinbaren Unregelmässigkeiten liefern folgende Momente: Das Verschwinden der Sümpfe des Urwaldes zusammen mit der Thatsache, dass wie für die Verbreitung anderer Süsswasserthiere so auch für jene der genannten Planarien in erster Linie die Sommertemperatur, d. h. „die Höhe des Temperaturunterschiedes, welchen das fliessende Wasser zwischen dem Maximum im Sommer und dem Minimum im Winter zeigt", in Betracht kommt.

1151. **Thienemann, A.** Planaria alpina auf Rügen und die Eiszeit. X. Jahresbericht der Geogr. Ges. zu Greifswald 1905 bis 1906. Greifswald 1907. pag. 381—462. Mit einer Tafel, einer Uebersichtskarte und einer Karte im Text.

Referat darüber in: Naturwissenschaftliche Rundschau, herausgegeben von W. Sklarek. Jahrgang XXI. Braunschweig 1906. pag. 600 bis 601, sowie in: Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde. III. Jahrgang. Braunschweig 1906, pag. 528—529 u. 541—542, mit 4 Textfig.

Eine durch die Untersuchung von W. Voigt angeregte gründliche Arbeit, die versucht, „von der Verbreitung von *Planaria alpina* während der Eiszeit, dem Eindringen ihrer Concurrenten *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* und ihren Wanderungen in der Folgezeit, die schliesslich die heutige Vertheilung der 3 Planariden bewirkten, ein Bild zu entwerfen". Es wird im I. Theile zuerst unter Beigabe von Abbildungen (von *Pl. alpina* auch eine natürliche Heteromorphose am Vorderende) die Verbreitung der drei genannten Arten in der Post-

glacialperiode besprochen, beginnend mit einer historischen Uebersicht der bisherigen „Alpina-Speculationen" und der Verbreitungsübersichten inner- und ausserhalb Deutschlands, über die Auffindung der *Pl. alpina* in Norwegen berichtet, die präglaciale Heimat der drei Arten erörtert und ihre postglaciale Verbreitung und ihre Wanderungen im Zusammenhang mit den geologischen Veränderungen Nordeuropas und den klimatischen Schwankungen dargestellt. Theil II „Planaria alpina auf Rügen" schildert unter Beigabe einer Karte deren Verbreitung und Biologie in Bächen, Quellen und kalten unterirdischen Gewässern mit Temperaturen von 8,5—13,5°, höchstens 14° C. *Pl. alpina* ist am zahlreichsten an Stellen mit kleinster Schwankungsamplitude der Temperatur. Sie pflanzt sich auf Rügen hauptsächlich ungeschlechtlich fort, und geschlechtliche Fortpflanzung ist nur in den kalten Monaten in geringer Zahl (etwa $^1/_{1000}$) zu beobachten. Ihre Grösse ist dort geringer als in Mitteldeutschland. *Pl. alpina* folgte den zurückweichenden Eiszeitgletschern durch das Rinnensystem der Schmelzwässer und gelangte wahrscheinlich vom alten Mündungsgebiete der Oder in die Jasmundbäche. Ihre Verbreitung erreichte den Höhepunkt am Ende der Yoldiazeit oder im Anfang der Ancyluseperiode; erst in dieser drangen von Süden zuerst *Polycelis cornuta*, dann *Pl. gonocephala* ein. Die geographische Isolierung der einzelnen Colonien der *Pl. alpina* hat bis zur Zeit der Veröffentlichung dieser Abhandlung nur in einem einzigen Falle zu einer Artneubildung (*Planaria montenegrina* Mrázek) geführt.

1152. **Enslin, Ed.** Die Höhlenfauna des fränkischen Jura. Mittheil. a. d. Kgl. Naturalien-Cabinet zu Stuttgart. Nr. 38. (Sonderabdr. a. d. Abhandl. d. Naturhist. Ges. Nürnberg. XVI. Bd. Heft 1. Nürnberg 1906. pag. 35—45, fig. 16.

Genaue Beschreibung des Habitus und der Anatomie der *Planaria vitta* Dug. (= *Pl. macrocephala* Fries). Ausser dieser und dem schon früher (1130) monographisch beschriebenen *Dendrocoelum cavaticum* (Fries) fand der Verfasser in den Höhlen auch *Polycelis cornuta*, *Planaria gonocephala* und *Pl. alpina*.

1153. **Laidlaw, F. F.** On the Marine Fauna of the Cape Verde Islands, from Collections made in 1904 by Mr. C. Crossland. — The Polyclad Turbellaria. Proc. Zool. Soc. London. 1906. pag. 705—719, tab. LII und Textfig. 111—113.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Polycladenfauna der englischen Küsten (*Prosthiostomum siphunculus* bei Jersey, *Cryptocelides loveni* in der Clyde area) werden 16 Arten erwähnt, darunter folgende nov. spec.: *Leptoplana graffii*, *Zygantroplana* nov. gen. *verrilli*, *Latocestus plehni*, *Traunfelsia* nov. gen. *elongata*.

1154. **Laidlaw, F. F.** Zoological Results of the Third Tanganyika Expedition, conducted by Dr. W. A. Cunnington, 1904—1905. Report on the Turbellaria. Ebendaselbst. pag. 777—779, mit Textfig. 126. Ebendaselbst. pag. 777—779, mit Textfig. 126.

Beschreibt die Form und die Geschlechtsorgane der *Planaria tanganyikae* n. sp.

1155. **Steinmann, P.** Geographisches und Biologisches von Gebirgsbachplanarien. Arch. f. Hydrobiol. und Planktonkunde. Bd. II. Stuttgart 1906. pag. 186—217, tab. II und 2 Textfig.

Berichtet über seine Studien, betreffend die Verbreitung von *Planaria alpina* Dana, *Polycelis cornuta* Johnson und *Planaria gonocephala* Dugès in 59 Gebirgsbächen des Schwarzwald-, Jura-, Alpen- und Karstgebietes. Nach der Darstellung der Verbreitung dieser Arten in den bezeichneten Gebieten wird die schon von Voigt eingehend behandelte Frage der Trennung der Verbreitungsbezirke besprochen, mit dem Ergebnisse, dass die gegenseitige Aushungerung zurücktritt gegenüber der in erster Linie den Wohnort im Bach bestimmenden Widerstandskraft gegen Temperaturwechsel. Auf Grund der „Annahmen, dass 1. die sexuelle Fortpflanzung für *Pl. alpina* etwas Pathologisches, durch schroffen Temperaturwechsel und besonders durch zu hohe Temperaturen Hervorgerufenes sei, und dass 2. die sexuelle Fortpflanzung nur bei ganz bestimmten Temperaturen stattfinden kann" wird dann eine neue Erklärung der getrennten Verbreitungsgebiete dieser Art versucht und auch auf ihre Beziehungen zu den beiden anderen Arten angewendet.

Schliesslich werden Fälle von Polypharyngie der *Pl. alpina* mitgetheilt und diese Erscheinung als beginnende Fissiparität zum „Ausgleich für das Zurücktreten der sexuellen Vermehrung, die nur noch im Winter stattfinden kann" gedeutet.

1156. **Sekera, E.** Ueber die Fortpflanzungsfähigkeit der Art *Mesostomum ehrenbergi* in Zahlen. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Bd. II. Stuttgart 1906. pag. 231—234.

Erörtert die Fortpflanzung (Zahl der Generationen und der von jeder gelieferten Eier) und theilt einen Fall mit, nach welchem von einem im Frühling ausgeschlüpften Thiere drei, mit Hinzurechnung der von der letzten noch gebildeten Dauereier demnach vier Generationen gebildet wurden, so dass die Zahl der producirten Individuen auf 1000 zu veranschlagen sei.

1156a. **Wilhelmi, J.** Turbellaria für 1906. Arch. f. Naturgesch. LXXIII. Jahrg. 1907. II. Bd. (erschien 1909). 20 pag.

1157. **Luther, A.** Zur Kenntniss der Gattung Macrostoma. Festschrift für Palmén. No. 5. Helsingfors 1905 (ausgegeben 1907). 61 pag., mit tab. I—IV und Textfig. 1—4 (12 fig.).

Eine Monographie der im Titel genannten Gattung mit gründlicher Darstellung der Anatomie, Histologie, Systematik und der Verwandtschaftsverhältnisse der *Macrostomidae*.

1158. **Hofsten, Nils von.** Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXX. Leipzig 1907. pag. 391—654, tab. XXII—XXVII und 8 Textfig.

Die Wichtigkeit dieser, sowohl die *Rhabdocoela* als auch die *Alloeocoela* und *Tricladida* des im Titel genannten Gebietes behandelnden grossen Arbeit wird am besten einleuchten, wenn wir hier das (dort fehlende) Inhaltsverzeichniss geben.

Rhabdocoela, pag. 393—552.

pag. 393 Stenostomum leucops, St. agile; pag. 394—407, tab. XXII fig. 1—6 *Microstomum lineare;* pag. 407 *Macrostomum appendiculatum, M. viride;* pag. 409—410 *Olisthanellini*, Diagnose und Verwandtschaftsverhältnisse; pag. 410 *Dochmiotrema* nov. gen.; pag. 411—419, tab. XXII fig. 7—12 *D. limicola* n. sp.; pag. 419—423, tab. XXIII fig. 1—4 *Strongylostoma elongatum* n. sp.; pag. 423 *Rhynchomesostoma rostratum;* pag. 424 *Castrada stagnorum;* pag. 424—431, tab. XXIII fig. 5—8 *C. affinis* n. sp.; pag. 431—435, tab. XXIII fig. 9—15 *C. neocomensis;* pag. 435—437, tab. XXII fig. 13—14 *C. cuénoti;* pag. 437—444, tab. XXII fig. 15—19 *C. spinulosa* n. sp.; pag. 444—445, tab. XXIII fig. 16—17 *C. quadridentata* n. sp.; pag. 445—447, tab. XXIII fig. 18 *C. viridis;* pag. 447, tab. XXIII fig. 19 *C. intermedia;* pag. 447—448, tab. XXIII fig. 20 *C. luteola* n. sp.; pag. 448—449, tab. XXIII fig. 21 *Typhloplana viridata;* pag. 450—451 Lutheria nov. gen.; pag. 451—456, tab. XXIII fig. 24, XXIV fig. 1—4 *L. minuta* n. sp.; pag. 456—459, tab. XXIII fig. 22—23 *Mesostoma lingua;* pag. 459 *M. ehrenbergi;* pag. 459 *Bothromesostoma personatum;* pag. 460—519 *Dalyelliidae* Allgemeines (pag. 460 Körperform, 461 Epithel, 462 Hautdrüsen, 464 Haftpapillen, 469 Basalmembran, Hautmuskelschlauch, 470 Körpermusculatur und Parenchym, Darmcanal, 485 Nervensystem, 487 Augen, 489 übrige Sinnesorgane, 490 Geschlechtsorgane, Hoden, 491 Penis, 497 Bursa copulatrix, 499 Spermatophoren, 502 Keimstock, Oviduct und Receptaculum seminis, 504 Ductus communis, 506 Dotterstöcke, 507 Uterus und Uterusgang, 510 Atrium genitale, 511 System, Diagnosen der *Dalyelliinae* sowie der Gattungen *Dalyellia* und *Castrella);* pag. 520—525, tab. XXIV fig. 5—7, 15, 18, 20, XXV fig. 3, 5—9, XXVI fig. 1, 10 *Dalyellia expedita* nom. nov.; pag. 525—528, tab. XXIV fig. 12, 19, XXV fig. 4, 13, 14, XXVI fig. 2 *D. ornata* n, sp.; pag. 529—533, tab. XXIV fig. 11, 13, 14, 17, XXVI fig. 3—5 *D. triquetra;* pag. 533, tab. XXV fig. 12, *D. diadema* n. sp.; pag. 534—535 *D. cuspidata;* pag. 535—537, tab. XXV fig. 11, *D. armigera;* pag. 537—538, tab. XXV fig. 10 *D. sp* an *hallezi;* pag. 538—550, tab. XXIV fig. 8—10, 16, XXV fig. 15, 16, XXVI fig. 6—9 *Castrella truncata;* pag. 550—551, tab. XXV fig. 17—18 *Phaenocora clavigera* n. sp.; pag. 551 *Gyratrix hermaphroditus.*

Alloeocola pag. 552—627.

pag. 552 *Plagiostomum lemani;* 553—555 Genus *Otomesostoma;* pag. 555—599, tab. XXVII fig. 1—20, Textfig. 1—7 *O. auditivum* (pag. 556 Körperform, 557 Epithel, 559 Hautdrüsen, 561 Musculatur, 562 Parenchym, Darmcanal, 567 Protonephridien, Nervensystem, 577 Otocyste, 579 Augen, 580 Sinnesgrübchen, 581 Geschlechtsorgane, 583 männliche Geschlechtsorgane, 588 weibliche Geschlechtsorgane); pag. 599—614, tab. XXVI fig. 11—16, Textfig. 8 *Bothrioplana semperi;* pag. 614—627 die Verwandtschaftsbeziehungen der Monocelididen und Bothrioplaniden, mit Beleuchtung der Un-

natürlichkeit der Abtheilung *Rhabdocoelida* (pag. 625) und Diagnosen der *Alloecoela* und deren Familien *Monocelididae*, *Bothrioplanidae* und *Plagiostomidae* (pag. 626).

Phylogenie der Turbellarien pag. 627—632.

Tricladida pag. 633.

Fundorte von *Planaria alpina, Dendrocoelum lacteum, Polycelis nigra* und *P. corunta* sowie

pag. 633—640 allgemeine Bemerkungen über die Turbellarienfauna des Berner Oberlandes und der einzelnen Gewässer desselben.

1159. **Enslin, Ed.** Die Verbreitung der Planarien im Gebiete der Wiesent. Mitth. d. Naturhist. Ges. in Nürnberg. Jahrg. I. Nürnberg 1907. pag. 7—8.

Im Sinne W. Voigt's angestellte Beobachtungen über die Verbreitung von *Planaria alpina, Pl. gonocephala* sowie *Polycelis cornuta* und deren Kampf ums Dasein in dem bezeichneten Gebiete.

1160. **Gelei, I.** Beiträge zur mikroskopischen Anatomie von *Dendrocoelum lacteum*. Naturwiss. Museumshefte, veröff. v. Siebenbürgischen Museumsverein, I. Bd. 1906. 1.—2. Heft. pag. 155—156 (erschien 1907).

Vorläufige Mittheilung histologischen Inhaltes.

1161. **Mrázek, Al.** Eine zweite polypharyngeale Planarienform aus Montenegro. Sitzgsber. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Math.-naturw. Cl. 1906. No. XXXII. Prag 1907. 18 pag., 1 tab. und 3 Textfig.

Giebt zuerst neue Fundorte der früher (1031) aus Montenegro beschriebenen *Planaria montenegrina* und dann die Beschreibung der im wesentlichen durch völlige Pigmentlosigkeit und Augenmangel von der ihr gestaltlich vollkommen gleichenden *Pl. alpina* unterschiedenen *Pl. anophthalma* n. sp. Die Geschlechtsorgane der neuen Art gleichen vollkommen jenen von *Pl. alpina*. Der Pharynx ist stets dreifach, durch einen grösseren Hauptpharynx und zwei kleinere Nebenpharyngen vertreten, die schon bei den kleinsten Individuen vorhanden sind — die seltenen Fälle von bipharyngealen Individuen erklären sich durch Verlust des Hauptpharynx. Der Verfasser erklärt seine neue Art für „eine pigmentlose, blinde, tripharyngeale Rasse der *Planaria alpina*", wie *Pl. montenegrina* eine polypharyngeale Rasse derselben Stammform darstellt. Erörterungen über die genetischen Beziehungen dieser drei Formen und der von Chichkoff (1033) entdeckten *Phagocata cornuta* und über die — vom Verfasser bejahte — Frage, ob die Polypharyngie den Mutationen einzureihen sei.

1162. **Brinkmann, A.** Om *Planaria alpina*'s Forekomst i Danmark. Vidensk. Meddel. naturh. Foren. i Kjøbenhavn. 1907. 10 pag. mit 6 Textfig.

Findet auf der dänischen Insel Möen *Planaria alpina* und erörtert an der Hand der Abhandlungen von Voigt und Thienemann die Frage der Herkunft dieser Art. Die Abbildungen stellen die Umrisse der *Pl. alpina, Polycelis cornuta* und *Pl. gonocephala* im Leben beim Kriechen sowie nach der Conservirung dar.

1163. **Sekera, E.** Zur Teratologie der Planarien. Sitzgsber. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Math.-naturw. Cl. 1906. No. XXXIV. Prag 1907. 14 pag. mit 10 Textfig.

Beschreibt eine Fortpflanzung durch Seitenknospenbildung bei *Planaria albissima* bis zur Ablösung der Knospen.

1164. **Sekera, E.** Zur Biologie einiger Wiesentümpel. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Bd. II. Heft 3. Stuttgart 1907. pag. 347—354.

Biologische Notizen über zahlreiche in Wiesentümpeln bei Tabor in Böhmen lebende rhabdocöle Turbellarien.

1165. **Hofsten, Nils von.** Drei neue Rhabdocölen aus schwedischen Binnengewässern. Arkiv för Zoologi. Bd. III. No. 27. Upsala und Stockholm 1907. 15 pag., 1 tab.

Giebt eine Liste der von ihm bisher in Schweden angetroffenen Süsswasserturbellarien und beschreibt eingehend folgende neue Arten: *Castrada instructa, Dalyellia pallida* und *D. succincta.*

1166. **Thienemann, A.** Einiges über Bau und Leben der Strudelwürmer im allgemeinen und der Planarien im besonderen. Wochenschrift f. Aquarien- und Terrarienkunde. IV. Jahrg. Braunschweig 1907. pag. 8—9.

Populäre, nichts Neues bietende Darstellung.

1167. **Southern, R.** Turbellaria. In: Contributions to the Natural History of Lambay. The Irish Naturalist. Vol. XVI. Dublin 1907. pag. 84.

Erwähnt *Rhynchodemus terrestris.*

1168. **Sabussow, H.** Ueber den Körperbau von Planaria wytegrensis n. sp. aus der Umgegend des Onega-Sees. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. XXIII. Bd. Jena 1907. pag. 741—770. tab. XXXIX—XL.

Anatomisch-histologische Monographie der im Titel genannten, unserer *Pl. gonocephala* nahestehenden Art.

1169. **Child, M.** The Localization of Different Methods of Form-Regulation in Polychoerus caudatus. Nebst einer deutschen Uebersetzung des Schlusskapitels „Summary". Arch. f. Entw.-Mech. Bd. XXIII. Leipzig 1907. pag. 227—248, mit 52 Textfig.

Es werden die hintere, die vordere und die seitliche Regulation studirt. Durch die Ergebnisse wird die Hypothese gestützt, dass Gestaltregulation bei dieser Species auf functioneller Regulation beruht und im wesentlichen im functionellen Ersatz der entfernten Theile durch einige übriggebliebene besteht. Die Wiederherstellung eines Theiles erfolgt durch Umdifferenzirung, wenn der zurückgebliebene Theil functionell grosse Aehnlichkeit mit dem entfernten hat, durch Regeneration aber dann, wenn die Aehnlichkeit geringer ist. Die Regulation bleibt ganz aus, wenn die zurückgebliebenen Theile ganz unfähig sind, die Functionen der entfernten zu erfüllen. Es existiren bei *Polychoerus* Be-

ziehungen, u. z. ganz wesentlich functionelle, zwischen dem Centralnervensystem und der Gestaltregulation.

1170. **Martin, C. H.** Notes on some Turbellaria from Scottish Lochs. Proc. R. S. of Edinburgh. Session 1907—1908. Vol. XXVIII, pt. 1. Edinburg 1907. pag. 28—34, tab. III und IV.

Zählt auf *Polycystis goettei* (mit Beiträgen zur Anatomie), *Microstomum lineare* sammt einer blinden Tiefseeform (erstere soll alle 3 Nematocystenformen von Hydra besitzen, letztere gar keine), *Bothrioplana bohemica, Vortex truncatus, Prorhynchus curvistylus, Opistoma schultzeanum, Automolos morgiensis* (Oocyten mit „angeblichen" Spermien).

1171. **Du Plessis, G.** Etude sur la Cercyra verrucosa nob. Nouvelle triclade marine. Revue suisse de Zoologie. Tom. XV. Genève 1907. pag. 129—141, tab. IV.

Beschreibung und Abbildung der im Titel genannten neuen Art von der Côte d'Azur nebst Aufzählung der bisher im Mittelmeere gefundenen Tricladen (s. 1231).

1172. **Lauterborn, R.** Bericht über die Ergebnisse der vom 2.—14. October 1905 ausgeführten biologischen Untersuchung des Rheines auf der Strecke Basel—Mainz. Arbeiten a. d. kais. Gesundheitsamte. XXV. Bd. Berlin 1907. pag. 113 und 114.

Fand bei Scottsburg (südlich von Durban) unter ähnlichen Verhältnissen gelbliche *Polycelis,* wohl *nigra*".

1173. **Schleip, W.** Die Samenreifung bei den Planarien. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. XXIV. Jena 1907. pag. 129—174, tab. XIV u. XV, mit 2 Textfig.

Diese Arbeit gilt der Frage, ob die Reduction der Chromosomenzahl in männlichen Geschlechtszellen „bloss eine Halbirung der Chromatinmasse bedeutet oder eine Entfernung der halben Zahl dauernd individuell bestehender Einheiten, der Chromosomen" und führt zur Bejahung der ersteren Annahme. Als Material dienten hauptsächlich *Planaria gonocephala,* dann *Dendrocoelum lacteum, Polycelis cornuta* und *nigra.*

1174. **Stoppenbrink, F.** Ueber die Strudelwürmer, insbesondere die Planarien. Wochenchrift f. Aquarien- u. Terrarienkunde. IV. Jahrg. Braunschweig 1907. pag. 189.

Populärer Vortrag über die früher (1910) veröffentlichten Untersuchungen.

1175. **Marsson, M.** Bericht über die Ergebnisse der vom 14. bis zum 21. October 1905 ausgeführten biologischen Untersuchung des Rheines auf der Strecke Mainz bis Coblenz. Arbeiten a. d. kais. Gesundheitsamte. XXV. Bd. Berlin 1907. pag. 158—160.

Fand *Dendrocoelum lacteum* in der Strommitte der Mosel und am Rheinboden, *Planaria gonocephala* am Flussboden der Moselmündung.

1176. **Téel, Hj.** Om udveklingen af Sveriges zoologiska hafsstation Kristineberg och om djurlifvet in angränsande haf och fjordar. Arkiv för Zoologi. IV. Bd. Nr. 5. Upsala u. Stockholm 1907. Turbellaria. pag. 61—62.

Neue Fundorte für ? *Cryptocelides lovéni* Bgdl., *Prostheceraeus vittatus* Lang, *Gunda ulvae* (Oerst.) und *Uteriporus vulgaris* Bgdl.

1177. **Haswell, W. A.** A genito-intestinal canal in Polyclads. Zool. Anz. XXXI. Bd. Leipzig 1907. pag. 643 bis 644.

Findet bei einer *Planocera* von Port Jackson eine hintere ventrale Mündung des oberen Endes der Vagina und bei einer *Cryptocelis*-ähnlichen Art eine Mündung desselben in einen der Darmblindsäcke.

1178. **Luther, A.** Ueber die systematische Stellung der Rhabdocölen-Familie Catenulidae s. str. (= Stenostomidae Vejd.). Ebendaselbst. pag. 718 bis 723.

Begründet eine neue Eintheilung dieser Familie in zwei Familien:

I. Fam. *Catenulidae* mit den Gattungen 1) *Catenula* Dugès, 2) *Lophorhynchus* Hällström und Luther n. g. (für *Stenostomum turgidum* Zacharias, 3) *Stenostomum* O. Schm., 4) *Rhynchoscolex* Leidy;

II. Fam. *Microstomidae* mit A) Subfam. *Microstominae*, die Gattungen 1) *Alaurina* W. Busch, 2) *Microstomum* O. Schm., und B) Subfam. *Macrostominae*, die Gattungen 1) *Mecynostomum* E. Bened., 2) *Omalostomum* E. Bened., 3) *Macrostomum* O. Schm. umfassend.

Diesen beiden Familien äquivalent erschiene dann in der Sectio *Hysterophora* die

III. Fam. *Prorhynchidae*.

1179. **Walton, B.** Land Planarians in the United States. Science. New. Ser. Vol. XXV. New York 1907. pag. 732—733.

Etwas ausführlichere Notiz über die früher (1095a) erwähnten Landplanarien. Diese gehören zu *Rh. sylvaticus* Leidy, welcher offenbar zwei oder drei Arten unter diesem Namen zusammengefasst hat. Aber eine zweite, bei Gambier in 2 Exemplaren in feuchten Wäldern gefundene Art scheint verschieden („evidently distinct") von allen bei Leidy und bei Graff (891) angeführten Arten.

1180. **Martin, L.** La memoire chez Convoluta roscoffensis. Compt. rend. Acad. Sc. Paris. Tom. CXLV. Paris 1907. pag. 555—557.

Die Dauer der Erinnerung in Aquarien versetzter Thiere an die unter normalen Verhältnissen vollführten, mit den Gezeiten synchronischen rheotropischen Bewegungen dauert 4—7 Tage.. Das Gedächtniss kann aber auch rascher zerstört werden durch mechanische, physikalische, chemische und physiologische Einwirkungen.

BIOLOGICAL LABORATORY

1181. **Woestijne, M. van de.** La découverte en Belgique de Placocephalus kewensis. Ann. Soc. zool. et malacol. de Belgique. Tom. XLII. Bruxelles 1907. pag. 110—112.

Vorkommen in belgischen Warmhäusern, hübsche Schilderung der Bewegungen des Fressactes (kleine Regenwürmer von 5—9 cm wurden verzehrt) sowie der Regeneration des Kopfes (Dauer etwa ein Monat).

1182. **Steinmannn, P.** In: Steinmann und Graeter, Beiträge zur Kenntniss der schweizerischen Höhlenfauna. I. Ueber eine neue blinde Planarie. Zool. Anz. XXI. Bd. Leipzig 1907. pag. 841 bis 847, mit 3 Textfig.

Beschreibung der Form und der Anatomie von *Planaria infernalis* n. sp. mit Vergleichung des Geschlechtsapparates der bisher bekannten drei blinden Planarien: *Pl. (Dendrocoelum) cavatica* Fries [Enslin], *mrazekii* Vejd. und *infernalis* n. sp. sowie Mittheilung der Auffindung eines Saugnapfes am Vorderende von *Pl. alpina*, weshalb Verf. sich gegen die Abtrennung einer Gattung *Dendrocoelum* von *Planaria* wendet.

1183. **Heath, H.** A New Turbellarian from Hawaii. Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. LIX. 1907. pag. 145 bis 148. tab. XIV.

Beschreibt Form und Bau einer zwischen Maui und Lanai aus einer Tiefe von 28—43 Faden gefischten Polyclade, *Planocera hawaiiensis* n. sp.

1184. **Ballowitz, E.** Ueber den feineren Bau der Spermien der Turbellarien. Verh. d. Anat. Ges. XXI. Vers. in Würzburg. Jena 1907. pag. 220—231, mit 29 Textfig.

Allgemeine Uebersicht und vorläufige Mittheilung zu seiner späteren Arbeit (1186) über die Spermien von *Dendrocoelum punctatum*. Die Abbildungen von Spermien der Turbellarien sind entnommen: fig. 14—16, 21—29 dieser letzteren Publication, 1—13 Graff (409), 17 Retzius (1121).

1185. **Luther, A.** Bemerkungen zu vorstehendem Vortrage. Ebendaselbst. pag. 230.

Deutung der Theile der Spermien von Eumesostominen und marinen Tricladen betreffend.

1186. **Ballowitz, E.** Ueber den feineren Bau der eigenartigen, aus drei freien, dimorphen Fasern bestehenden Spermien der Turbellarien. Arch. f. Mikrosk., Anat. u. Entwicklungsgeschichte. LXXI. Bd. Bonn 1907. pag. 4—21, tab. II—IV.

Beschreibung der reifen Spermien von *Dendrocoelum punctatum*.

1187. **Luther, A.** Zusatz zur Notiz über die systematische Stellung der Familie *Catenulidae* s. str. Zool. Anz. XXXI. Bd. Leipzig 1907. pag. 926.

Beantragt den früher (1178) für ein Catenulidengenus vorgeschlagenen — schon vergebenen — Namen *Lophorhynchus* in *Glyphorhynchus* zu ändern. Dieser Name ist jedoch auch schon vergeben und wurde daher (1276, pag. 2505) in *Fuhrmannia* geändert.

1188. **Steinmann, P.** Die Thierwelt der Gebirgsbäche, eine faunistisch-biologische Studie. Ann. de Biologie lacustre. T. II. fasc. 1 et 2. Bruxelles 1907. pag. 31 bis 162. (Ein Auszug davon im Archiv f. Hydrobiolog. u. Planktonkunde. Bd. III. Stuttgart 1908. pag. 266—273).

Eine Monographie der Lebensbedingungen im Gebirgsbache, deren Einfluss auf Zusammensetzung, Körpergestalt und Lebensweise der echten Bachbewohner, die sämtlich als Glacialrelicte aufzufassen sind.

Auf pag. 40—47 werden die Turbellarien aufgezählt und weiters nach allen Gesichtspunkten besprochen.

1189. **Müller, Jos.** Weitere Beiträge zur Kenntniss der Bipaliiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXVI. Bd. Leipzig 1907. pag. 416—445, tab. XIX und XX.

Diese vortreffliche Arbeit beschreibt *Bipalium sarasini* n. sp. und *distinguendum* n. sp. (= *simrothi* Loman ex pte.), giebt von letzterer und allen den folgenden, bisher bloss nach dem Exterieur bekannten die anatomische Untersuchung: *B. wiesneri* Graff, *interruptum* Graff, *simrothi* Loman, *marginatum* var. *janseni* (= *janseni* Graff), *strubelli* Graff, *rigaudi Graff*, *semperi* (Graff), *negritorum* Graff, *gestroi* Graff. Diese Arbeit zeigt wieder, wie auch bei den Landplanarien oft bloss die anatomische Untersuchung sichere Kriterien für die Artunterscheidung liefert. Neu ist das Vorkommen der bisher bloss von den *Geoplanidae* bekannten Adenodactylen sowie der als Vorstufe der letzteren gedeuteten „Adenocysten" bei den Bipaliiden. Den Schluss macht eine Bestimmungstabelle der seit dem Erscheinen der Graffschen Monographie (891) neu beschriebenen Bipaliiden nebst einer Charakteristik des *Bipalium jalorense* Laidlaw (1011).

1190. **Le Roux, M.** Recherches biologiques sur le lac d'Annecy. Anm. de Biol. lacustre. Tom. II. fasc. 1 et 2. Bruxelles 1907.

Verzeichnet Turbellarien, u. z. pag. 266 aus der faune profonde in 30 m Tiefe *Plagiostomum lemani*, *Mesostomum viridatum* und *Vortex truncatus*, in 35 m *Mesostomum rostratum;* aus der faune littorale *Microstomum lineare*, *Vortex scoparius* und *truncatus*, *Mesostomum lingua*, *Polycelis nigra*, *Dendrocoelum lacteum*.

1191. **Böhmig, L.** Zur Spermiogenese der Triclade *Procerodes gerlachei* n. sp. Arch. de Biologie. Tom. XXII. Liège 1907. 12 pag. und 1 tab.

Kurze Beschreibung der im Titel genannten Art und ihres Copulationsapparates nebst Darstellung der Spermienentwickelung, von der Spermatogonie angefangen.

1192. **Stevens, N. M.** A Histological Study of Regeneration in Planaria simplicissima, Planaria maculata and Planaria morgani. Arch. f. Entwickl.-Mech. XXIV. Bd. Leipzig 1907. pag. 350—373, mit tab. VII—IX u. 15 Textfig. sowie einer deutschen Zusammenfassung.

Bei allen drei Arten werden Wundflächen von wandernden Ektodermzellen überkleidet, wozu später in das Ektoderm vom alten Theile her massenhaft Mesenchymzellen einwandern, die auch bei den folgenden Wachsthums- und Regulationsprocessen eine grosse Rolle spielen. Für *Pl. simplicissima* wird eine neue Art ektodermaler Drüsenzellen beschrieben.

Gehirn und Augen regeneriren sich annähernd in demselben Maasse in prä- wie in postpharyngealen Stücken, und die Entwickelung von Augenpigment in alten Entodermzellen giebt der Annahme Raum, dass alle embryonalen Zellen totipotent seien.

Der Pharynx regenerirt sich etwas schneller in prä- als in postpharyngealen Stücken, am schnellsten in der leeren Pharyngealtasche oder einem Theile derselben. Bei *Pl. simplicissima* regenerirt der Pharynx immer im neuen Theile, aber am Rande des alten. Bei *Pl. maculata* erscheint der Pharynx, falls das Stückniveau vor dem alten Pharynx liegt, im alten Gewebe, aber am Rande des neuen, und bei hinter dem Pharynx belegenem Niveau um ¼ bis ⅓ der Stücklänge vom Vorderende entfernt. Bei *Pl. morgani* entwickelt sich der Pharynx für jedes Niveau innerhalb des alten Gewebes, jedoch am Rande des neuen, indem die Anhäufung von Parenchymzellen auf frühen Stadien continuirlich stattfindet.

Bei *Pl. morgani* hat die Vorbereitung zur Spaltung keinen Einfluss auf die Regenerationsmethode von Schwanzstücken, und die Regulation besteht bei dieser Art fast gänzlich aus Regeneration mit nur sehr wenig Wiederdifferenzirung.

1193. **Haswell, W. A.** Observations on Australasian Polyclads. Transact. Linnean Soc. of London. 2. ser. Vol. IX. London 1907. pag. 465—485. tab. XXXV—XXXVII und 1 Textfig.

Giebt die Beschreibung und anatomische Abbildungen für folgende Gattungen und Arten: *Tripylocelis typica* nov. gen., n. sp., *Diplosolenia johnstoni* nov. gen., n. sp., *Leptoplana australis* Laidlaw, *Microcelis schauinslandi* Plehn, *Echinoplana celerrima* nov. gen., n. sp., *Enterogonia pigrans* nov. gen., n. sp., *Cestoplana australis* n. sp., *Pseudoceros (?) cardinalis* n. sp., *Pseudoceros (?) limbatus* n. sp., *Prostheceraeus anomalus* n. sp., *Prosthiostomum maculatum* n. sp.

Von besonderem Interesse sind die drei Geschlechtsöffnungen der Gattung *Tripylocelis*, das Vorkommen eines Genitointestinalcanals bei *Enterogonia* sowie der Nachweis der „hypodermic impregnation" bei *Echinoplana celerrima*.

1194. **Gemmill, J. F.** and **R. T. Leiper.** Turbellaria of the Scottish National Antarctic Expedition. Transact. R. Soc. Edinburgh. Vol. XLV. Edinburg 1907. pag. 819 bis 827, mit 1 tab.

Geben Beschreibungen und Abbildungen von Schnitten für: *Aceros stylostomoides* n. sp., *Nuchenceros orcadensis* nov. gen., n. sp. und einen neuen Fundort für *Gunda ohlini* Bgdl.

1195. **Child, C. M.** Studies on Regulation. XI. Functional Regulation in the Intestine of Cesto-

plana. Journal of Experim. Zoology, Vol. IV. Baltimore 1907. pag. 357—398, mit 20 Textfig.

Die Studien, gemacht an jungen, noch nicht geschlechtsreifen Thieren, ergaben folgendes: 1. Nach mehrmonatigem Hungern beginnt eine von der Peripherie gegen den Pharynx fortschreitende Darmdegeneration. Sie betrifft hauptsächlich die Darmdivertikel, den Hauptdarm aber bloss in seinen Enden. 2. In Stücken, die ohne Nahrung eine Regulation durchmachen, bei welcher eine Postpharyngealregion durch Rückdifferenzirung von einem Theile der alten präpharyngealen oder der Vordertheil einer alten Postpharyngealregion gebildet wird, unterliegen die Darmdivertikel einer raschen und vollständigen Degeneration in der sich rückdifferenzirenden Region und werden in längeren Stücken durch neue Divertikel ersetzt, die in der Vertheilung jenen der normalen Postpharyngealregion entsprechen. 3. In kopflosen Stückchen, welche nicht genug Regulationsfähigkeit besitzen, degeneriren die Darmdivertikel vollständig. Nach zwei oder mehr Monaten entstehen neue kurze und schlanke Divertikel, welche aber mit der Zeit einer graduellen Reduction unterliegen. 4. In allen anderen ohne Nahrungsaufnahme regulirenden Stücken tritt Darmreduction, u. z. von der Peripherie zur Mitte fortschreitend, ein. Doch giebt es hier je nach den Verhältnissen specielle Modificationen. 5. Der Darm der Polycladen und Tricladen ist nicht bloss Verdauungsorgan, sondern zugleich ein Organ für zeitweilige Aufnahme und Speicherung unverdauten Nahrungsmaterials und bis zu einem gewissen Grade auch ein Circulationssystem. Sein Inhalt ist sehr flüssig, und er wird bewegt durch die Contractionen des Hautmuskelschlauches. Diese Bewegungen des Darminhalts üben eine mechanische Wirkung auf die Darmwand aus. 6. Diese mechanische Wirkung spielt eine wichtige Rolle für die Gestaltung der Darmwand wie auch für die Richtung und Anordnung der Divertikel. Bei starkem Wechsel dieser mechanischen Bedingungen verschwinden die alten Divertikel gänzlich, auch dann, wenn Nährmaterial im Ueberfluss vorhanden ist. Die Schnelligkeit der Degeneration wird bestimmt durch den Grad des Wechsels der mechanischen Bedingungen. Die Bildung neuer Divertikel nach Degeneration der alten hängt — obgleich selbstverständlich dazu Nährmaterial nothwendig ist — in erster Linie nicht von letzterem, sondern von den mechanischen Bedingungen ab. Diese sind massgebend für die allgemeinen Umrisse, die Anordnung und die Richtung der Divertikel, wenngleich zweifellos auch andere functionelle Factoren bei der Darmregulation betheiligt sind.

1196. **Micoletzky, H.** Zur Kenntniss des Nerven- und Excretionssystems einiger Süsswassertricladen nebst anderen Beiträgen zur Anatomie von Planaria alpina. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXVII. Bd. Leipzig 1907. pag. 382—434, tab. XXI—XXIII.

Eine ausgezeichnete Anatomie und Histologie sämtlicher Organe der *Planaria alpina*, nebst Beiträgen zur Kenntniss des Nervensystems der *Pl. polychroa* und *Polycelis cornuta* sowie des Excretionssystems der genannten Arten und der *Pl. lactea*.

1197. **Keeble, F.** and **F. W. Gamble.** The Origin and Nature of the Green Cells of Convoluta roscoffensis.

Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. LI. N. S. London 1907. pag. 167 bis 219, tab. XIII u. XIV.

Diese interessante Arbeit löst wenigstens für die im Titel genannte Turbellarie die Frage ihres Verhältnisses zu den sie bewohnenden „Zoochlorellen". Sie zeigt, dass *Convoluta roscoffensis* das Ei farblos und ohne jede Spur von Zoochlorellen oder deren farblosen Vorstadien verlässt. Die Infection erfolgt vom Seewasser oder von den Eikapseln, auf welchen die farblosen Formzustände der grünen Zellen sich niederlassen und entwickeln. Die Zoochlorellen einer ausgewachsenen *Convoluta* können nicht ausserhalb der letzteren weiterleben, u. z. deshalb, weil die Entwicklung innerhalb des Thieres von einer Kerndegeneration begleitet ist. Isolirte grüne Zellen zu farblosen Convoluten gebracht, haben eine Ergrünung der letzteren zur Folge. Im freien Zustande erweist sich diese „Zoochlorelle" als Chlamydomonadine. Sie kann sowohl holophytisch als auch saprophytisch leben und kommt dementsprechend in einer grünen und einer farblosen Form vor. Die Beziehungen zwischen den Zoochlorellen und der *Convoluta* wechseln mit ihrer Entwicklung, mit einer Symbiose beginnend und zu einem Stadium führend, in welchem die *Convoluta* den Algenzellen gegenüber als Parasit erscheint, indem letztere als Excretionsorgane des Thieres erscheinen. Die Association führt zu Aenderungen der Lebensweise der*Convoluta* — so z. B. hört sie auf, Nahrung aufzunehmen — und kann (wie die Autoren sagen) am besten dargestellt werden als ein vom Standpunkte beider Componenten ökonomisch falscher Versuch, das Stickstoffproblem zu lösen. Vergl. 1277.

1198. **Korschelt, E.** Regeneration und Transplantation. Jena 1907.

Auch Turbellarien betreffend (s. das Autoren- und Sachregister dieses vortrefflichen Werkes).

1199. **Meixner, A.** Polyclades recueillis par M. Ch. Gravier dans le golfe de Tadjourah en 1904. Bull. du Museum d'hist. nat. Paris 1907. pag. 164—171.

Vorläufige Mittheilung zu 1204.

1200. **Wilhelmi, J.** Ueber Planaria affinis Oe. Bergens Museums Aarbog. 1907. 14 pag., mit 3 (5) Textfig.

Nach genauem Studium der auf diese Art Bezug nehmenden Litteratur und Untersuchung der im Bergens Museum vorhandenen Exemplare von Jensen's *Fovia affinis* kommt Verf. zu der Ueberzeugung, dass diese Species identisch sei mit *Pl. torva* Müll.

1201. **Hofsten, Nils von.** Planaria alpina im nordschwedischen Hochgebirge. Arkiv för Zoologi. Bd. IV. No. 7. Upsala u. Stockholm 1907.

Fand die genannte Art bei der naturwissenschaftlichen Station Vassijaure (Torne-Lappmark, bei 68° 24′ n. Br.) und schildert ihre Verbreitung bis in etwa 1200 m Höhe, sowie die Lebensbedingungen daselbst. Schliesslich bespricht er seinen Fund mit Beziehung auf Voigt's Arbeiten.

1202. **Weygandt, C.** Beiträge zur Kenntniss der Spermatogenese bei Plagiostoma Girardi. Zeitschr.

f. wiss. Zool. LXXXVIII. Bd. Leipzig 1907. pag. 249—288, mit tab. XVI und 8 Textfig.

Beschreibt nach conservirtem Material die reifen Spermien und deren Histogenese.

1203. **Hallez, P.** Expédition antarctique française (1903 bis 1905) commandée par le Dr. Jean Charcot. Sciences naturelles: Documents scientifiques. Polyclades et Triclades maricoles. Paris 1907. 26 pag., 7 tab.

Beschreibung des Habitus und der anatomischen Verhältnisse folgender Arten: *Stylochoides* nov. gen. *albus* n. sp., *Eurylepta cornuta* Müller var. *Wandeli*, *Stylostomum punctatum* n. sp., *St. antarcticum* n. sp., *Aceros maculatus* n. sp., *Procerodes Wandeli* n. sp., *P. marginata* n. sp., *P. ohlini* Bgdl., dazu eine neue Bestimmungstabelle der Polycladengenera (pag. 4) und Bemerkungen über die antarktischen *Procerodes*-Arten (pag. 19).

1204. **Meixner, A.** Polycladen von der Somalikü ste, nebst einer Revision der Stylochinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXVIII. Bd. Leipzig 1907. pag. 385—498, tab. XXV—XXIX und 2 Textfig.

Die Familie *Planoceridae* Lang wird hier in die drei neuen Subfamilien: I. *Planocerinae*, II. *Stylochinae*, III. *Stylochoplaninae* eingetheilt und deren zweite hier auf Grund reichen Materials einer gründlichen monographischen Revision unterzogen. Bei dem Umstande, dass sich seit Lang (460) eine grosse Zahl von neuen Arten und Gattungen angehäuft hat, sind solche kritische Bearbeitungen grösserer Gruppen ein dringendes Bedürfniss.

Die *Stylochinae* theilt der Verfasser in die Gattungen: 1. *Stylochus* Ehrbg., 2. *Idioplana* Woodworth, 3. *Woodworthia* Laidlaw.

Für die zahreiche Arten umfassende Gattung *Stylochus* werden nach Ausscheidung der nicht in diese neu umgrenzte Gattung gehörigen, sowie der in ihrer generischen Zugehörigkeit zweifelhaften Formen 16 genügend charakterisierte und 2 mangelhaft beschriebene Arten aufgezählt.

Es seien hier nur jene Arten angeführt, für welche in dieser Arbeit neue Thatsachen mitgetheilt und den Habitus oder die Anatomie betreffende Abbildungen gegeben sind, wobei auch die schon in der vorläufigen Mittheilung (1199) beschriebenen neuen Arten als n. sp. bezeichnet werden. *Conoceros conoceraeus* (Schmarda 1859); *Stylochus djiboutiensis* n. sp., *salmoneus* n. sp., *neapolitanus* (Chiaje 1841), *zanzibaricus* Laidlaw 1903, *ceylanicus* Laidlaw 1904, *littoralis* (Verrill 1873), *nebulosus* (Girard 1853), *reticulatus* (Stps.?, Meixner 1199), *vigilax* Laidlaw 1904; *Woodworthia insignis* Laidlaw 1904, *Notoplana cotylifera* n. sp., *Leptoplana concolor* n. sp., *subviridis* Plehn 1896; *Latocestus marginatus* n. sp.; *Pseudoceros bimarginatum* n. sp., *gravieri* n. sp., *vinosum* n. sp.; *Pericelis byerleyana* (Collgw. 1896); *Prosthiostomum siphunculus* (Chiaje 1841), *lineatum* n. sp.

1205. **Steinmann, P.** Eine polypharyngeale Planarie aus der Umgebung von Neapel. Zool. Anz. XXXII. Bd. Leipzig 1907. pag. 364—366, mit 1 Textfig.

Beschreibung und Abbildung einer in der Farbe sehr variirenden, sonst aber der *Planaria alpina* sehr ähnlichen Art, die vorläufig als *Pl. montenegrina* Mrázek bezeichnet wird (in 1236 als *Planaria teratophila* n. sp. benannt).

1206. **Surface, F. M.** Note on the Origin of the Mesoderm of the Polyclad, Planocera inquilina Wh. Science N. S. Vol. XXV. New York 1907. pag. 732.

Vorläufige Mitteilung zu 1221.

1207. **Cole, L. J.** The Influence of Direction vs. Intensity of Light in Determining the Phototropic Responses of Organisms. Ebendaselbst. pag. 784.

Betrifft *Bipalium kewense*. „Although strongly negative, the worms would crawl directly toward the light in the partial shadow rather than turn out into the greater intensity. *Bipalium* . . . appeared to respond to intensity alone, regardless of the direction of the impinging light".

1208. **Walter, H. E.** The Reactions of Planarians to light. Journ. of Exper. Zoology. Vol. V. Philadelphia 1907. pag. 17—162, mit 14 (17) Textfig. (Ein Autoreferat findet sich im Arch. f. Entw.-Mech. XXV. Bd. pag. 578—579).

Als Material dienten: *Planaria maculata* Leidy, *Pl. gonocephala Dug.*, *Phagocata gracilis* Leidy, *Dendrocoelum lacteum* Oerst., *Bdelloura candida* Giard und eine höhlenbewohnende, wahrscheinlich zu *Phagocata* gehörige Art. Aus den Ergebnissen der sehr sinnreich angestellten Versuche seien nur einige herausgegriffen, um die Richtung der Arbeit anzudeuten. 1. Photokinesis: Plötzlicher Wechsel von Hell und Dunkel ruft häufig gar keine Reaction hervor, und auch dann, wenn eine solche erfolgt, tritt sie oft nicht sofort ein. Keine der bei den Versuchen benutzten Lichtintensitäten kann, plötzlich angewendet, die Tricladen aus der gleitenden in die Kriechbewegung versetzen. Plötzliches Dunkel ruft mehr Reactionen hervor, als plötzliche Helle, und die Zahl der Reactionen wächst mit der Länge der Reizintervalle. *Bdelloura* ist entschieden skioptisch. Der Uebertritt auf eine Fläche mit anderer Beleuchtungsintensität ist von deutlicher Wirkung, u. z. ist die Reaction deutlicher beim Uebertritt in die geringere Intensität, als im gegentheiligen Falle. 2. Phototaxis. Die Süsswassertricladen erwiesen sich als negativ, *Bdelloura* als positiv phototactisch. Die letztere wird noch mehr als jene durch plötzliche Intensitätsänderungen affizirt, und alle untersuchten Tricladen antworten deutlicher auf die Herabsetzung als auf die Erhöhung der Lichtintensität. Die vielfach modifizirten phototactischen Versuche wurden auch mit anderen Reizen combinirt, wobei sich herausstellte, dass durch solche vielfach der Effect der Lichtwirkung modifizirt wird. Im weiteren werden 3. die Arten des äusseren Benehmens („kinds of behaviour") und 4. dessen morphologische, physiologische sowie psychologische Grundlagen erörtert und mit dem Hinweise geschlossen, dass das Licht kein wesentliches Moment im Leben der Planarien bilde.

Die Reactionen auf Licht haben bei ihnen einen passiven Character, wie ja auch die lichtempfindenden Apparate dieser Thiere nicht genug differenzirt sind, um mit ihrer Hülfe die gesammten Lebensäusserungen in eine innigere Beziehung zum Lichte bringen zu können.

1209. **Wilhelmi, J.** Ueber Planaria angulata Müller. Zoolog. Jahrb., Abt. f. Systematik. XXVI. Bd. Jena 1907. pag. 1—10, tab. I.

Pl. angulata Müll. ist eine Nemertine. Die von A. Agassiz so benannte Form ist höchstwahrscheinlich identisch mit einer der auf Limulus lebenden Bdellouriden, was W. durch Vergleich mit den auf der Tafel gegebenen Abbildungen von *Bdelloura candida* (Gir.) nachweist.

1210. **Metcalf, M. H.** The Excretory Organs of Opalina. Arch. f. Protistenkunde. X. Bd. Jena 1907. pag. 372.

Hoplitophrya uncinata wird in Neapel sehr reichlich parasitisch in der Pharyngealtasche und im Darm von *Gunda segmentata* gefunden.

1211. **Stafford, J.** Preliminary Report upon the Trematodes of Canadian marine Fishes. 29. Report of the Deptmt. Mar. Fish. Branch. Ottawa 1907. pag. 91—94.

Hier wird auch die Triclade *Micropharynx parasitica* Jägersk. angeführt.

1212. **Stead, D. G.** Preliminary note on the Wafer *(Leptoplana australis)*, a species of Dendrocoelous Turbellarian Worm, destructive to Oysters. Sydney 1907. 6 pag.

Biologisches.

1213. **Thienemann, A.** Die Thierwelt der kalten Bäche und Quellen auf Rügen nebst einem Beitrag zur Bachfauna auf Bornholm. Mitth. Naturw. Ver. von Neu-Pommern und Rügen. XXXVIII. Jahrg. 1906. Greifswald 1907. pag. 74—104, mit 1 Textfig.

Vorkommen von *Planaria alpina, lactea* und *vitta;* Mittheilung über das Vorkommen der *Pl. gonocephala* in Westpreussen und Versuch, dieses Vorkommen zu erklären.

1214. **Wilhelmi, J.** Turbellaria für 1907. Arch. f. Naturgesch. LXXIV. Jahrg. Berlin 1908. Bd. II (erschien 1909). 26 pag.

1215. **Jansson, M.** Parasitische Protozoa im Darme von Dendrocoelum lacteum. Auskunftsblatt für Biologie. No. 22. St. Petersburg 1908. pag. 339—340, mit 1 Textfig.

Betrifft Coccidien.

1216. **Wilhelmi, J.** Ueber einige Alloiocölen des Mittelmeeres. Mittheil. d. Zoolog. Station Neapel. Bd. XVIII. Berlin 1907 (1908). pag. 643—649, mit 12 Textfig.

Beschreibung der von W. bei Neapel wiedergefundenen *Otoplana intermedia* Du Pless. (= *Hypotrichina sicula* Cal.) und *O. (Hypotrichina* Cal.) *circinnata.* Zum Genus *Otoplana* wird auch der *Monotus setosus*

Du Pless. gezogen. Schliesslich theilt W. seine Ködermethode für den Fang von Seetricladen mit, die darin besteht, dass frische tote Fische, z. B. Sardellen, oberhalb der Wassergrenze etwa handtief unter den groben Sand gelegt werden.

1217. **Ritter-Záhony, R. von.** Turbellarien: Polycladiden der Hamburger Magelhaensischen Sammelreise. Hamburg 1907. 19 pag., mit 1 tab. und 9 (10) Textfig.

Beschreibt Form und Bau von *Cotylocera michaelseni* nov. gen., n. sp., *Aceros meridianus* n. sp., *Laidlawia trigonopora* Herzig (hier Irrthümer des ersten Beschreibers des Geschlechtsapparates richtigstellend), *Leptoplana chierchiae* und giebt schliesslich ein Verzeichniss der bis dahin bekannten Polycladenarten des südlichen Südamerika.

1218. **Hofsten, Nils von.** Zur Kenntniss des Plagiostomum lemani (Forel u. Du Plessis). Festschrift für T. Tullberg. Upsala 1907 (ausgegeben 1908). pag. 93 bis 132, mit 1 tab. und 8 Textfig.

Eine monographische Anatomie und Histologie dieser Art, Erörterung ihrer systematischen Stellung und der Verwandtschaftsverhältnisse der Plagiostomiden überhaupt. Am Schlusse des letzteren Abschnittes polemisirt H. gegen die Vereinigung der Rhabdocoela und Alloeocoela in eine gemeinsame Abtheilung der „Rhabdocoelida“ und beantragt, die Diagnose der *Alloeocoela* um den folgenden Satz zu erweitern: „Hintere Nervenstämme in drei oder vier Paaren vorhanden und durch ringförmige, den Darm umgreifende Commissuren verbunden“, jene der *Plagiostomidae* aber so zu ändern, dass es heisst: „Protonephridien mit zwei hinten jederseits zu einem gemeinsamen Stamm vereinigten Hauptgefässpaaren und zahlreichen dorsolateralen Excretionsporen im hinteren Körpertheil. Hintere Nervenstämme in drei Paaren vorhanden“.

1219. **Midelburg, A.** Zur Kenntniss der Monocelididae. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXIX. Bd. Leipzig 1908. pag. 81 bis 108, tab. VI und 4 Textfig.

Anatomisch-histologische Untersuchung, die den wichtigen Nachweis erbringt, dass die Vertreter der früheren (Graff 409) Gattungen *Monotus* und *Automolos* beide den gleichen Bau des Geschlechtsapparates besitzen: einen unpaaren Endabschnitt der Oviducte, welcher mit der, durch eine einfache Oeffnung oder ein Paar von solchen ventral mündenden Bursa seminalis in Verbindung steht. Dann folgt die männliche Geschlechtsöffnung und hinter dieser die Mündung des Oviductes. Deshalb wird die Gattung *Automolos* aufgelassen und die Fam. *Monocelididae* in die Subfamilien 1. *Monocelidinae* (gen. *Monocelis*) und 2. *Otomesostomatinae* (gen. *Otomesostoma*) eingetheilt.

Untersucht *Monocelis lineata* (Müll.), *balanocephalus* Böhmig, *fuhrmanni* n. sp., *fusca* Oerst., *bipunctata* Leydig. Von letzteren beiden wurde bloss der Copulationsapparat, von den übrigen alle Organe untersucht, mit Benutzung einer Anzahl von Zeichnungen L. Böhmig's und einer solchen F. Fuhrmann's.

1220. **Ritter-Záhony, R. von.** Beitrag zur Anatomie von Allostoma monotrochum Graff. Mitth. d. Naturwiss.

Ver. f. Steiermark. Jahrg. 1907. Graz 1908. pag. 147—155, mit 1 tab.

Erste anatomisch-histologische Untersuchung eines Vertreters des Genus *Allostoma*. Nachweis des Vorhandenseins eines Pharynx plicatus und der Combination von Mund und Geschlechtsöffnung, die dadurch zustande kommt, dass das Atrium genitale von oben her in die Pharyngealtasche mündet.

1221. **Surface, F. M.** The Early Development of a Polyclad, *Planocera inquilina* Wh. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia. Vol. LIX. 1907. Philadelphia 1908. pag. 514—559, tab. XXXV—XL, mit 4 Textfig.

Giebt eine vollständige Entwicklungsgeschichte der im Titel genannten Art von der Eiablage an bis zur Ausbildung der Larve.

1222. **Gamble, F. W.** and **F. Keeble.** Colour Physiology in Animals. Report of the 77th Meeting Brit. Ass. Adv. Sc. Leicester 1907 (1908). pag. 349.

Association of Zoochlorellae with Convoluta.

Vorläufige Mittheilung zu 1157.

1223. **Lampert, K.** Thiere und Pflanzen der Jetztzeit in den schwäbischen Höhlen. Mitth. a. d. k. Naturalienkabinett zu Stuttgart. No. 60. Tübingen 1908.

Enthält pag. 11—13 populäre Notizen über die bisher daselbst beobachteten Planarien.

1224. **Lauterborn, R.** Bericht über die Ergebnisse der 2. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel—Mainz. (30. April bis 12. Mai 1906). Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte. XXIII. Bd. Berlin 1908. pag. 8 und 10.

Planaria gonocephala unter der Rheinbrücke bei Ottenheim und *Dendr. lacteum* in der Ill unter Strassburg.

1225. **Lauterborn, R.** Bericht über die Ergebnisse der 3. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel—Mainz vom 9. bis 22. August 1906. Ebendaselbst. pag. 72 u. 89.

Am Illgrunde 8 km unter Strassburg bei Wanzenau fanden sich *Dendr. lacteum* und *Pl. polychroa*, desgleichen im Rheine bei Nierstein.

1226. **Marsson, M.** Bericht über die Ergebnisse der 3., vom 15. bis zum 20. August 1906 ausgeführten biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz bis Coblenz. Ebendaselbst. pag. 107 und 123.

Dendr. lacteum am Flussboden bei Schierstein und bei Niederwerth.

1227. **Hesse, R.** Das Sehen der niederen Thiere. Vortrag, geh. auf der 79. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte in Dresden 1907. Jena 1908.

Enthält in Bezug auf Turbellarien nichts Neues.

1228. **Thiebaut, M.** Contribution à la biologie du lac Saint-Blaise. Annales de Biologie lacustre. Tom. III. Bruxelles 1908. pag. 54—140.

Verzeichnet pag. 69 und 70 sechzehn Rhabdocoela und 5 Tricladida.

1229. **Thienemann, M.** Thüringer Tricladen, in die Bäche Jasmunds eingesetzt. Zool. Anz. Bd. XXXII. Leipzig 1908. pag. 597.

Berichtet, September 1906 und October 1907 die bis dahin auf Rügen nicht gefundenen Arten *Planaria gonocephala* und *Polycelis cornuta* aus Thüringen dort eingesetzt zu haben.

1230. **Uhde, J.** Beiträge zur Anatomie und Histologie der Süsswassertricladen *(Planaria genocephala* Dug., *Dendrocoelum angarense* [Gerstfeld], *Dendrocoelum punctatum* [Pallas], *Planaria wytegrensis* Sabussow und eine Varietät der *Planaria gonocephala* aus Kislowodsk). Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXIX. Bd. Leipzig 1908. pag. 308—370, tab. XXI bis XXIII und 3 Textfig.

Anatomie und Histologie der im Titel genannten Formen.

1231. **Wilhelmi, J.** Referat über G. Du Plessis (1171). Zoolog. Centralblatt. XV. Bd. Leipzig 1908. pag. 77.

Nach W. ist Du Plessis' *Cercyra verrucosa* höchstwahrscheinlich identisch mit *C. hastata* O. Schm., mit Ausnahme der Fig. 1, welcher in Wirklichkeit als Vorwurf eine junge *Sabussowia dioica* (Clap.) gedient hat. Dazu kommen andere Irrthümer, auf welche hier aufmerksam gemacht wird.

1232. **Voigt, W.** Wann sind die Strudelwurmarten *Planaria alpina, Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* in die Quellbäche an den Vulkanen der Eifel eingewandert? Verh. Naturhist. Ver. d. pr. Rheinlande u. Westfalens. 64. Jahrg. 1907. Bonn 1908. E. Berichte d. Botan. u. Zool. Ver. f. Rheinland-Westfalen. pag. 67—75, mit 1 Karte und 1 Textfig.

Zeigt an einem Specialfall, wie die während der Waldzeit allverbreitete *Pl. alpina* durch *Pol. cornuta* allmählich zurückgedrängt wurde, während die letztgenannte erst in historischer Zeit durch *Pl. gonocephala* eine Einschränkung erlitten hat.

1233. **Luther, A.** Ueber das Vorkommen von Planaria alpina Dana in Lappland. Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fennica. H. 34 (1907—1908). Helsingfors 1908. pag. 56—59.

Neue Fundorte in Finnisch-Lappland und Erörterung der Frage, auf welchem Wege *Pl. alpina* dorthin gelangte.

1234. **Martin, C. H.** The Nematocysts of Turbellaria. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. LII. N. S. London 1908. pag. 261—277, tab. XIV.

Verzeichnet die bis dahin bekannten Turbellarien, bei welchen Nematocysten gefunden wurden, und untersucht *Microstomum lineare, giganteum, rubromaculatum, papillosum, Stenostomum sieboldii, Polycystis naegelii* und *mamertina* mit Rücksicht auf die Herkunft dieser Gebilde und sucht nachzuweisen, a) dass die Nematocysten von *Microstomum lineare* von Hydra stammen, welche von Microstomum gefressen wird; b) dass bei dem genannten Turbellar die Cordylophora-Nematocysten unter der Haut nachzuweisen sind, wenn man dasselbe mit Cordylophora gefüttert hat; c) dass die Nematocysten des *Stenostomum sieboldii* von den Cölenteraten stammen, welche es frisst. Es sei wahrscheinlich, dass dies bei allen Turbellarien sich gleich verhalte und dass demnach deren Nematocysten nicht mit den Rhabditen homologisirt werden können.

1235. **Salensky, W.** Beiträge zur Anatomie des Haplodiscus. Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. 1907 (ausgeg. 1908). pag. 819—842, mit 8 Textfig.

Ein wichtiger Beitrag zur Kenntniss des Parenchyms, Frontalorgans, postcerebralen Zellhaufens (wird als Drüse gedeutet) und der Ausführungsgänge der männlichen Geschlechtsorgane von *H. ussowii* Sabuss.

1236. **Steinmann, P.** Untersuchungen über das Verhalten des Verdauungssystems bei der Regeneration der Tricladen. Arch. f. Entwicklungsmech. XXV. Bd. Leipzig 1908. pag. 523—568, tab. XXII und 4 (14) Textfig.

Untersuchungsobjecte waren die marine Triclade *Procerodes segmentata* Lang und die (1205 als *Pl. montenegrina* bezeichnete) Süsswasserplanarie *Pl. teratophila* n. sp. Die Regeneration geht mit Reductionserscheinungen in alten Geweben einher, die Auflösungsproducte der Dotterstöcke und Hoden gelangen (wahrscheinlich auf osmotischem Wege) in die Darmzellen, welche nahe der Regenerationszone prall gefüllt sind, während der Rest des Darmes leer erscheint. Die neuen Darmzellen entstehen aus Parenchym- oder „Regenerationszellen". Der neue Pharynx entsteht in der Zone, wo die von zwei parallelen Darmästen ausgehenden nutritiven Strömungen sich stauen. Postpharyngeale Stücke von *Procerodes* regeneriren keinen Kopf, sondern einen heteromorphen Schwanz. In einer Schwanzheteromorphose bildete sich ein zweiter, entgegengesetzt gerichteter Copulationsapparat. Bei *Procerodes* kommen in der Natur häufig doppelte Schwänze vor. Mrázek's Zurückführung der Polypharyngie auf unterdrückte Quertheilung wird zugestimmt. Herabsetzung des Salzgehaltes des Wassers beschleunigt, Erhöhung desselben verzögert die Reproduction bei *Procerodes*.

1237. **Martin, C. H.** Weldonia parayguaensis. A doubtful form from the freshwater of Paraguay. Zool. Anz. XXXIII. Bd. Leipzig 1908. pag. 758—763, mit 5 Textfig.

Beschreibt unter diesem Namen eine *Microstomum*-ähnliche Thierform, die sich angeblich von allen übrigen Turbellarien durch den Besitz eines dorsalen, röhrenförmigen Nervensystems und einer über diesem entlang laufenden und an der Spitze eines kurzen Schwanzes endenden Neuralrinne unterscheidet (s. 1257).

1238. **Bendl, W. E.** Beiträge zur Kenntniss des Genus Rhynchodemus. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXXIX. Bd. Leipzig 1908. pag. 525—554, tab. XXX und XXXI.

Aeussere Beschreibung und Anatomie von *Rhynchodemus henrici* n. sp. und *purpureus* n. sp., neue Daten zur Anatomie des Geschlechtsapparates von *Rh. ochroleucus* Graff und *terrestris* (Müll.) sowie Anatomie des bis dahin bloss nach den äusseren Merkmalen bekannten *Rh. schmardai* Graff. Betonung der Wichtigkeit der männlichen Copulationsorgane — die weiblichen sind viel gleichförmiger — für die Speciesbestimmung. Die Arten der orientalischen und australischen Region besitzen einen einfach gebauten, jene der paläarktischen und äthiopischen Region einen höher differenzirten männlichen Copulationsapparat.

1239. **Korotneff, A.** Cytologische Notizen (Tricladenpharynx). Ebendaselbst. pag. 555—567, mit tab. XXXII und XXXIII und 2 Textfig.

Histologie des Pharynx leider nicht näher bestimmter Tricladenembryonen (die meisten wahrscheinlich *Planaria angarensis* und verschiedenen *Sorocelis*-Arten angehörig).

Der ganze Pharynx wird als Mesodermbildung aufgefasst, die sog. Epithelien stehen ontogenetisch mit Muskelfibrillen in Verbindung und sehen eher wie Epithelmuskelzellen aus. Entwickelung des Pharynx und seiner Gewebe.

1240. **Bresslau, E.** Der Polarisationsapparat im Dienste zoologischer Untersuchungen. Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik. Bd. 1. Strassburg 1908. pag. 62.

Die rötlichgelben Pigmentkörnchen von *Convoluta roscoffensis* sind doppelbrechend.

1241. **Zschokke, F.** Die Resultate der zoologischen Erforschung hochalpiner Wasserbecken seit dem Jahre 1900. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd. I. Leipzig 1908.

Verzeichnet pag. 225 die maximalen Höhengrenzen der Turbellarien.

1242. **Wilhelmi, J.** Unsichere Arten der marinen Tricladen. Zool. Anz. Bd. XXXIII. Leipzig 1908. pag. 33—37.

Das von Andouin (47) als *Planaria pallasii* bezeichnete Thier ist wahrscheinlich ein *Dendrocoelum*, das von Rüppel im rothen Meere gefundene und von F. S. Leuckart (49) als *Planaria savignyi* bezeichnete wahrscheinlich ein *Prosthiostomum*, *Planaria longiceps* Dugès (57) ist = *Monotus bipunctatus* Leydig, *Bdelloura rustica* Leidy (132) wahrscheinlich ein *Monotus*, *Planoides fusca* Dalyell (149) ganz fraglich, *Planaria hebes* Dalyell (149) vielleicht = *Pl. torva* Müll.

1243. **Wesenberg-Lund, C.** Mittheilungen aus dem biologischen Süsswasserlaboratorium Frederiksdal bei Lyngby (Dänemark). I. Die littoralen Thiergesellschaften unserer grösseren Seen.

Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd. I. Leipzig 1908.

Erwähnt unter der Steinfauna pag. 583—584 *Dendrocoelum*, bes. *D. punctatum* (Pall.), *Planaria* und *Polycelis*.

1244. **Kofoid, C. A.** The Plankton of the Illinois River, 1894—1899, with introductory notes upon the Hydrography of the Illinois River and its basin. Part II. Constituent Organisms and their Seasonal Distribution. Champaign, Illinois 1908.

Erwähnt p. 133—134 *Stenostoma leucops*, *Vortex* und *Mesostoma ehrenbergii*.

1245. **Skupin, E.** Wochenschrift f. Aquarien- u. Terrarienkunde. V. Jahrg. Magdeburg 1908. pag. 319.

Mittheilung betreffend die Ablage von Planarien-Eikapseln an den Beinen und an der Brust von Ranatra linearis. „Die Ablage . . . ist wohl nicht als ganz normal anzusehen".

1246. **Wilhelmi, J.** On the North American Marine Triclads. Biol. Bull. of the Marine Biol. Lab. Woods Hole Mass. Vol. XV. Lancaster Pa. 1908. pag. 1—6.

Bespricht die 10 in den letzten 50 Jahren an der Ostküste von Nordamerika gefundenen Meerestricladen in Bezug auf ihre Specieszugehörigkeit, Fundorte und Litteratur.

*1247. **Petersen, E.** Dyreliv fra Istids faunaen i Danmarks kolde, rindende Vande. Flora og Fauna, Kjøbenhavn 1908. pag. 131—132.

Ueber das Vorkommen von *Planaria gonocephala* und *alpina*. Citirt nach J. Wilhelmi (1281).

1248. **Korschelt, E.** Ueber die Beeinflussung der Componenten bei Transplantation. Mediz.-Naturwiss. Arch. I. Bd. Berlin u. Wien 1908. pag. 447—525.

Bespricht pag. 455—456, 459, 464 einige der von L. V. Morgan (1129) an Planarien angestellte Transplantationsversuche.

1249. **Jacubowa, L.** A New Species of *Planocera (P. Gilchristi)* from South Africa. Transact. South Afric. Philos. Soc. Vol. XVII. 1907—1908. Cape Town 1908. pag. 145—149, tab. XV.

Beschreibt unter dem im Titel angeführten Namen eine nächst dem Marine Laboratory von Kapstadt durch Dr. Gilchrist gefundene Polyclade mit Darstellung ihrer Anatomie nach einem in Längsschnitte zerlegten Exemplare.

1250. **Hallez, P.** Biologie d'un Rhabdocoele parasite du Cardium edule L. C. R. de l'Acad. Sc. de Paris. T. CXLVI. 1908 pag. 1047—1049.

Vorläufige Mittheilung zu 1287. Der Parasit heisst hier und in der folgenden Mittheilung *Proderostoma cardii* nov. gen., n. sp.

1251. **Hallez, P.** Sur la nature syncytiale de l'intestin des Rhabdocoeles. Ebendaselbst. pag. 1106—1108.
Vorläufige Mittheilung zu 1287.

1252. **Böhmig, L.** Turbellarien der: Résultats du Voyage de S. Y. Belgica en 1897—1898 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques. Zoologie. Anvers 1908. 32 pag., 2 tab. und 2 Textfig.
Beschreibt mit eingehender Darstellung der Anatomie eine zwischen Algen in fast ausgesüsstem Eiswasser December 1898 und Januar 1899 zwischen dem 69—71° südl. Br. gefundene augenlose Acöle, für die er ein nov. gen. *Rimicola* der *Proporidae* schafft, als *R. glacialis* n. sp. Von Tricladen wurden *Procerodes ohlini* Bgdl. an neuen Fundorten der Magellanstrasse gefunden, ferner *P. Wandeli* Hallez und *P. Hallezi* n. sp., für welche beiden eine genaue Anatomie und Histologie gegeben wird, woran sich eine Besprechung der bisher in den antarktischen und angrenzenden Meeresgebieten gefundenen *Procerodes*-Arten anschliesst. Endlich wird für *Procerodes marginata* Hallez (1203) ein nov. gen. *Stummeria* und eine nov. subfam. *Stummerinae* der *Procerodidae* aufgestellt.

1253. **Curtis, W. C.** A Note relating to Procerodes ulvae, P. wheatlandi and P. segmentata. Zool. Anzeiger. XXXIII. Bd. Leipzig 1908. pag. 202—204, mit 7 Textfig.
Giebt eine Beschreibung der Formzustände, der Lebensweise und der ausserordentlichen Beweglichkeit der *Procerodes wheatlandii* (vgl. Wilhelmi 1246).

1254. **Wilhelmi, J.** Ueber die geographische Verbreitung von Procerodes lobata (O. Schm.). Ebendaselbst. pag. 205—208, mit 1 Textfig.
Weist nach, dass die im Titel genannte Art im schwarzen und mittelländischen Meere überall verbreitet ist und theilt mit, dass er im September 1906 einige Hundert Exemplare bei Travemünde (Ostsee, in der sie bisher noch nicht beobachtet worden ist) ausgesetzt habe.
Die Textfigur stellt eine *Procerodes wheatlandii* von Sandwich Mass. dar.

1255. **Klausener, C.** Die Blutseen der Hochalpen. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd. I. Leipzig 1908. pag. 359—424.
Fand *Mesostoma lingua* in Blutseen in 1815—2200 m Höhe (Liedernenkette, Tenna-Ausserberg, Maderaner Thal, Stätzerhorn).

1256. **Zur Strassen, O.** Zur Widerlegung des Vitalismus. Arch. f. Entwicklungsmech. XXVI. Bd. Leipzig 1908. pag. 173—176.
Sucht — gegen Driesch — die Restitutionsfähigkeit der Planarien vom mechanischen Standpunkte zu deuten.

1257. **Luther, A.** Ueber Weldonia parayguensis C. H. Martin. Zool. Anz. XXXIII. Bd. Leipzig 1908. pag. 300.
Macht es wahrscheinlich, dass diese angebliche niederste Chordate nichts anderes darstellt, als das *Stenostomum bicaudatum* Kennel. Dessen

Excretionscanal wurde von Martin (1237) als dorsales Nervenrohr genommen.

1258. **Böhmig, L.** Bemerkungen, den Bau und die Entwicklung der Spermien von Plagiostoma Girardi (O. Schm.) betreffend. Ebendaselbst. pag. 331 bis 336, mit 9 Textfig.

Bezieht sich hauptsächlich auf das Verhalten der Kernsubstanzen in den Spermien der im Titel genannten Art, da seine Befunde in diesem Punkte sehr bedeutend von jenen Weygandt's (1202) abweichen.

1259. **Hammerschmidt, J.** Ueber den feineren Bau und die Entwicklung der Spermien von Planaria lactea O. F. Müller. Zeitschr. f. wiss. Zool. XCI. Bd. Leipzig 1908. pag. 297—303, tab. X.

Es wird die Abstammung und die Werthigkeit der einzelnen Theile des Spermiums in einer von Ballowitz (1186) völlig abweichenden Weise dargestellt.

1259a. **Bresslau, E.** Referat über N. von Hofsten (1158). Zool. Centralblatt. XV. Bd. Leipzig 1908. pag. 429.

Hält die von Hofsten in den Keimzellen von *Otomesostoma auditivum* gefundenen Spermien für „nichts anderes als Bildungen nach Art der Dotterkerne".

1260. **Martin, L.** Sur la mémoire des marées chez Convoluta roscoffensis et son altération. C. R. de l'Acad. des Sc. Paris. Tom. CXLVII. Paris 1908. pag. 81—83.

In Fortsetzung seiner früheren Versuche (1180) constatirt M., dass Convoluten, die in einem Versuchsgefässe bei Tage in Finsterniss gesetzt werden, sich an den Wänden ringsum verbreiten, und dass diese Amnesie eine totale und definitive wird, wenn die Verdunkelung einen ganzen Tag angedauert hat. Erhöhung des Salzgehaltes des Wassers veranlasst eine grosse psychologische und physiologische Störung — selbst das Absterben —, wogegen eine erhebliche Verminderung desselben ertragen wird. Auch elektrische Einwirkungen rufen Amnesie hervor. M. schlägt vor, das Gezeitengedächtniss als „Palimnesie" zu bezeichnen.

1261. **Hallez, P.** Maturation de l'oeuf et cytodiérès des blastomères de Paravortex cardii. Ebendaselbst. pag. 314—316.

Vorläufige Mittheilung zu 1287.

1262. **Hallez, P.** Destinée des noyaux des cellules léci-thogènes des Rhabdocoeles. Ebendaselbst. pag. 390 bis 391.

Vorläufige Mittheilung zu 1287.

1263. **Wilhelmi, J.** Sinnesorgane der Auricular gegend bei Süsswassertricladen. Zool. Anz. XXXIII. Bd. Leipzig 1908. pag. 388—393, mit 10 Textfig.

Behandelt Vorkommen, Form und Lage dieser Sinnesorgane bei *Planaria gonocephala* Dug., *maculata* Leidy, *sagitta* O. Schm., *torva* M. Schultze,

lugubris O. Schm., *polychroa* O. Schm., *olivacea* O. Schm., *alpina* Dana, *teratophila* Steinm., *gracilis* (Leidy), *morgani* Stev. u. Bor. Die letztere ist möglicherweise die Stammform der *Pl. (Phagocata) gracilis.* Beobachtete gelegentliche Polypharyngie bei *Procerodes lobata* (O. Schm.) und *Cercyra hastata* O. Schm. und hat den Auricular-gruben der Paludicola ähnliche Organe bei *Procerodes ulvae* (Oerst.) beobachtet.

1264. **Zschokke, F.** Die Beziehungen der mitteleuropäischen Thierwelt zur Eiszeit. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. XVIII. Jahresvers. in Stuttgart. Leipzig 1908. pag. 21—77, tab. I u. II.

Von Turbellarien werden erwähnt: *Planaria alpina, gonocephala, vitta, cavatica, lactea, Polycelis cornuta, Otomesostoma norgiense, Macrorhynchus lemani, Hyporhynchus neocomensis.*

1265. **Schneider, K. C.** Histologisches Practicum der Thiere. Jena 1908.

Als Paradigma für die Turbellarien (pag. 243—262) dient (wie in 976) *Dendrocoelum lacteum,* und die Darstellung ist ein Auszug des dort Gebotenen mit einer einzigen neuen Figur (Fig. 205 auf pag. 262), einen Schnitt durch ein Hodenbläschen der genannten Species darstellend.

1266. **Sabussow, H.** Ueber Krystalloide in den Kernen und Epithelzellen bei Planarien. (Zugleich eine Mittheilung über den Bau des Copulationsapparates von *Sorocelis pardalina* Grube.) Zool. Anz. XXXIII. Bd. Leipzig 1908. pag. 537 bis 547, mit 6 Textfig.

Giebt nach Schnittserien Prof. L. Böhmig's eine Darstellung des Copulationsapparates von *Sorocelis pardalina* Grube, sowie eine Beschreibung der merkwürdigen, in den Kernen der Zellen des äussern Epithels des Penis bei den genannten Species sowie bei *Planaria armata* Sabuss. enthaltenen Krystalloide. Diese scheinen ein Umbildungsproduct der gesammten Kernsubstanz darzustellen, und S. vermuthet, „dass sie dieselbe Rolle spielen, wie die chitinösen Endstücke am Penis einiger Turbellarien".

1267. **Chidester, F. E.** Extrusion of the Winter Egg Capsule in Planaria simplicissima. Biol. Bull. of the Marine Biol. Lab. Woods Hole Mass. Vol. XV. Lancaster, Pa. pag. 226—228, mit 5 Textfig.

Pl. simplicissima produzirt Wintereikapseln, u. z. während eines Winters 3 und mehr in Zwischenräumen von etwa 3 Wochen. Jede Eikapsel enthält etwa 20 Eizellen. Die Ablage erfolgt, indem der Uterus durch Rotation der Eikapsel zerrissen und letztere dann an das Hinterende des Körpers transportirt wird, um dort durch das Integument abgesetzt zu werden. Die so entstehende Verletzung heilt in einer Woche.

1268. **Meixner, A.** On the Fauna of the Bradford Coke Bed Effluent. Proc. Cambridge Philos. Soc. Vol. XIV.

Cambridge 1908. pag. 531—532, mit 5 Textfig.
[Ueber die Fauna des Ausflusses des Kokeslagers von Bradford. Mitth. d. Naturwiss. Ver. f. Steiermark. Jahrg. 1908. Graz 1908. pag. 230—232.]

Unter den vorkommenden Thieren fanden sich zahlreiche Exemplare von *Stenostomum unicolor* Vejd., für welche die Linsenorgane sowie neue Einzelheiten des Excretionsorgans beschrieben und abgebildet werden.

1269. **Wilhelmi, J.** Seetricladen von Plymouth. Zool. Anz. XXXIII. Bd. Leipzig 1908. pag. 618—620.

Die von Gamble (693 und 779) als *Fovia affinis* (Oerst.) beschriebene Art ist = *Sabussowia dioica* (Clap.).

1270. **Korotneff, A.** Einiges über die Tricladenfauna des Baikalsees. Ebendaselbst. pag. 625—629, mit 4 Textfig.

Viele Baikaltricladen besitzen am Vorderende ein Organ zum Festheften in Form eines Drüsenpolsters, aus dem bei manchen 1 bis 2 *(Dicotylus pulvinar)* Saugnäpfe werden, während bei noch anderen deren bis 200 längs der Seitenkanten angereiht sind. K. schlägt vor, „wenigstens bei den Formen des Baikalsees, drei Typen (Familien) zu unterscheiden: 1) Planariae, welche sich nicht festheften, 2) Sorocelis, welche nur ankleben, und endlich 3) Cotylifera, die sich vermittelst ihrer drüsigen oder musculösen Saugnäpfe festzuhalten vermögen". Aus letzterer Gruppe wird eine als *Procotylus flavus* bezeichnete neue, 60—70 mm lange Art beschrieben, deren Bau sehr merkwürdig ist. Ihr Vorderende trägt ein ventrales, ovales, drüsiges Haftorgan (die dieses betreffende Fig. 1 ist offenbar verkehrt, die Ventralfläche nach oben, orientirt); Augen zahlreich, Penis in der Ruhe nach innen gestülpt und mit Chitinhaken besät; zum Copulationsapparat gehört ferner ein grosses „Drüsenorgan" mit einer grossen Drüse und ein „Erectionsorgan" mit einer Drüse.

1271. **Steinmann, P.** Die polypharyngealen Planarienformen und ihre Bedeutung für die Descendenztheorie, Zoogeographie und Biologie. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd I. Leipzig 1908. pag. 679—690, mit 1 Textfig.

Eine zusammenfassende Darstellung, die erst in einer historischen Uebersicht die Beobachtungen über Polypharyngie (gelegentliche, vereinzelte Funde: *Phagocata gracilis* und *Planaria morgani; Pl. montenegrina* und *Pl. alpina; Planaria anophthalma; Pl. teratophila)* darstellt und dann die Verwandtschaft der polypharyngealen mit monopharyngealen Stammformen sowie der polypharyngealen Descendenten untereinander bespricht. St. kommt zu dem Ergebniss, dass *Pl. montenegrina* und *Pl. teratophila* nicht direct mit einander verwandt sind, aber beide von *Pl. alpina* abstammen. Eine zoogeographische Erörterung führt zu dem Schluss, dass *Pl. alpina* und ihre polypharyngealen südlichen Abkömmlinge typische Glacialrelicte — „Ueberreste der Fauna, die in unseren Gegenden nachweisbar unter glacialem Einfluss gelebt hat, im Gegensatz zu der postglacial von anderswo eingewanderten Thierwelt" — seien. Die biologischen Be-

dingungen, welche zur Polypharyngie führten, waren im wesentlichen in der bei erhöhten Temperaturen fortdauernd stattfindenden Theilung und Regeneration zu suchen, während welcher die Geschlechtsreife nicht eintreten kann. Es hatten daher Individuen, bei welchen es nicht zu einer vollständigen Theilung kam, sondern die Theilungsvorbereitungen bloss zu einer Polypharyngie führten, worauf dann Geschlechtsreife eintrat, einen Vorzug vor jenen, die sich in fortgesetzten Theilungen erschöpften. Erstere wurden schon durch diese Eigenschaft für die sexuelle Fortpflanzung ausgelesen. Das wesentliche ist dabei die Unterdrückung der Quertheilung, die trotz der damit einhergehenden physiologisch unzweckmässigen Monstrosität der Polypharyngie, die Art erhalten hat.

1272. **Colgan, N.** A Note on *Leptoplana tremellaris*. Irish Naturalist. Vol. XVI. Dublin 1907. pag. 323.

Beobachtete, wie die im Titel genannte Polyclade den Weichkörper eines ihr an Grösse gleichkommenden *Solen pellucidus* verzehrte.

1273. **Bruyant, Ch.** Sur la présence de *Planaria alpina* Dana en Auvergne. C. R. Acad. des Sciences Paris. Tom. CXLVII. Paris 1908. pag. 937—938.

In den Quellen der Dore, welche etwa 4° haben, fand sich bloss *Planaria alpina* Dana, in jenen von 4—6° dazu auch *Polycelis cornuta* O. Schm.

1274. **Piéron, H.** Sur les facteurs des mouvements d'ascension et de descente chez les *Convoluta*. C. R. Soc. Biol. Paris. Tom. LXV. 1908. pag. 673—675.

C. roscoffensis ist positiv heliotropisch, ihr Aufsteigen aus dem Sand wird vom Licht hervorgerufen. Das Hinabsteigen sowie die Verhinderung des Aufsteigens werden bedingt: 1. vom Wellenschlag, 2. dem Austrocknen des Sandes und 3. — bei hohem Wasserstande — vom Wasserdruck.

1275. **Verrill, A. E.** Zoology of Bermudas. 2. edition. Vol. I. New Haven 1907.

Enthält über Turbellarien nichts Neues.

1276. **Graff, L. von.** *Turbellaria*. Mit Beiträgen von L. Böhmig und Fr. von Wagner. In: Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. IV. Bd. Vermes. Abth. I. c. Turbellaria I. Abtheilung: Acoela und Rhabdocoelida. 75—117. Lieferung. Leipzig 1905—1908.

Bildet den Schluss zu 1085: pag. I—XXII und 1985—2599, tab. VI bis XXX und Textfig. 2—106. Leipzig 1907—1908.

Die Abschnitte „Spermatogenese“ (pag. 2237—2248), „Subitan- und Dauereier“ (pag. 2344—2351, fünfte Zeile) und „Embryonalentwickelung“ (pag. 2404—2432) sind von Ludwig Böhmig, jener über „Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Regeneration“ (pag. 2432—2484) von Franz von Wagner verfasst.

1277. **Keeble, F.** The Yellow-Brown Cells of Convoluta paradoxa. Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. LII. N. S. London 1908. pag. 431—480 mit tab. XXVI—XXVIII und 3 Textfig.

C. paradoxa lebt in einem schmalen Gürtel von Seetang an der Küste, der Wanderungen je nach den Gezeiten bedingt. Die Eiablage ist synchronisch mit Nippebben. Die Zooxanthellen finden sich schon in den Eiern und Larven, doch bleiben diese, in filtrirtem Wasser erzogen, davon frei. Solche Larven werden infizirt, wenn man sie mit Tang aus der Convolutazone zusammenbringt. Die gelbe Alge ist verschieden von jener der Radiolarien, und ihr freier Zustand ist unbekannt. Einmal in die Convoluta hineingelangt, vermehrt sie sich daselbst sehr schnell. Die Fettkügelchen der Alge werden in die Gewebe der Convoluta übergeführt und dienen letzterer als Nahrung. Diese Algen werden physiologisch integrirende Theile der Convoluta und können nicht selbständig weiterleben. Sie sind der Convoluta unentbehrlich, welche ohne sie sich nicht entwickeln kann. Ausgehungerte Thiere verdauen ihre Algen, ohne eine Spur von ihnen zurückzulassen, doch sind sie einer Neuinfection fähig und wachsen dann weiter. Anderseits profitirt die Alge von den Stickstoffverbindungen des Thieres. Convoluten, welchen man die feste Nahrung entzieht, die man aber in belichtetem Seewasser zieht, welchem Harnsäure zugesetzt wurde, erhalten sich die gelben Zellen länger am Leben als solche ohne Harnsäurezusatz. Auch legen erstere mehr Eier als letztere. Die Beziehungen zwischen den Convoluten und ihren gelben Algen lassen sich folgendermassen formuliren: Vom Standpunkte der Convoluta ist die Alge ein obligater Parasit, von jenem der Alge ist die Symbiose eine für die Existenz der Species bedeutungslose Episode, indem bloss die verhältnissmässig wenigen Individuen verloren gehen, die von den Convoluten aufgenommen werden, vom Standpunkte der in die Convoluta aufgenommenen gelben Zellen ist es aber eine Lösung des Stickstoffproblems — eine erfolgreiche Methode, reichliche Stickstoffzufuhr zu erhalten (vergl. 1197).

1278. **Steinmann, P.** Anatomische Untersuchungen an künstlich erzeugten Doppelplanarien. Verh. Schweiz. naturf. Ges. 91. Versammlung in Glarus. Aarau 1908. Bd. I. pag. 265—267.

Vorläufige Mittheilung zu 1361.

1279. **Steinmann, P.** La régéneration chez les Planaires. Arch. Sc. phys. nat. Genève. Tom. XXVI. 1908. pag. 552—553.

Eine Uebersetzung der vorhergehenden (1278) Publication.

1280. **Piéron, H.** Les facteurs des mouvements périodiques des Convoluta. Bull. Mus. d'Hist. nat. Paris. Tom. XIV. 1908. pag. 393—401.

Eingehendere Mittheilung der schon in 1274 enthaltenen Resultate. Das Licht wirkt der Schwerkraft entgegen, weshalb *Convoluta roscoffensis* bei Tage aufsteigt, wenn der Wasserdruck nicht zu stark ist. Kommen aber Fluthwellen dazu, so geht sie abwärts. Als weitere Factoren treten Feuchtigkeit und Wasserströmung hinzu, um dem Thiere das Optimum der Bestrahlung für seine Photosynthese, sein Habitat und die nöthige Feuchtigkeit desselben zu sichern.

1281. **Wilhelmi, J.** Turbellaria für 1908. Arch. f. Naturgesch. LXXV. Jahrg. Berlin 1909. Bd. II (erschien 1910). 12 pag.

1282. **Bruyant, Ch.** Note sur la présence de la „Planaria alpina“ Dana en Auvergne. Annales de la Station limnologique de Besse. I. 1909. pag. 55—57.
Dasselbe wie in 1273.

1283. **Steinmann, P.** Organisatorische Resultanten. Studien an Doppelplanarien. I. Arch. f. Entwickl.-Mech. XXVII. Bd. Leipzig 1909. pag. 21—28, mit 2 Textfig.
Untersucht an Planarien, deren Vorderende gespalten wurde, den Einfluss des Hinterendes auf den Regenerationsvorgang der beiden Vorderenden und findet, dass die Form des Regeneranten (hier des gemeinsamen Hinterendes) auf die quantitative und qualitative Ausgestaltung des Regenerats (= der beiden Vorderenden) von bestimmendem Einfluss ist und auch die Organverlagerungen (speciell der Pharynx kam in Betracht) bestimmt. Die Kraft, welche aus dem Zusammenwirken des Hinterendes und des Vorderendes resultirt, nennt St. eine „organisatorische Resultante“.

1284. **Korotneff, A.** Ergänzung zu der Mittheilung über die Tricladenfauna des Baikalsees. Zool. Anz. XXXIII. Bd. Leipzig 1909. pag. 861.
Berichtigung zu der früher (1270) gegebenen Anatomie von *Procotylus flavus*.

1285. **Lauterborn, R.** Bericht über die Ergebnisse der 5. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Basel-Mainz (vom 4.—16. Juli 1907). Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte. Bd. XXX. Berlin 1909.
pag. 536: *Planaria polychroa* in Abwässern der Cellulosefabrik Waldhof.

1286. **Marsson, M.** Bericht über die Ergebnisse der 5. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz bis Coblenz (vom 9. bis 16. Juli 1907). Ebendaselbst.
pag. 570: *Dendrocoelum lacteum* in der Mosel.

1287. **Hallez, P.** Biologie, organisation, histologie et embryologie d'un Rhabdocoele parasite du Cardium edule L., Paravortex cardii n. sp. Arch. Zool. Expérim. et Gén. 4ème sér. T. IX. (XXXIXe Année). Paris 1909. pag. 492—544, tab. XXV.—XXXIV.
Systematische Beschreibung der im Titel genannten Art, Bestimmungstabelle für die Genera der „Vorticides parasites“, monographische Biologie, Anatomie, Histologie und Embryologie des Parasiten sowie schliesslich in einer „Remarque“ Erörterung der Verwandtschaft zwischen Turbellarien und Cölenteraten.

1288. **Hallez, P.** Sur les *Paravortex scrobicolariae* Wahl. Ebendaselbst. Notes et Revue. No. 4. pag. LXXII bis LXXV.

Ergänzende Notizen zu Wahl's Beobachtungen (1128) über die im Titel genannte Art und Hervorhebung der Unterschiede zwischen ihr und *P. cardii*.

1289. **Bendl, W.** Europäische Rhynchodemiden. I. Zeitschr. f. wiss. Zool. XCII. Bd. Leipzig 1909. pag. 51—74, tab. V und 1 Textfig.
Neue Beiträge zur Kenntniss des *Rhynchodemus terrestris* (Müll.), Beschreibung und Anatomie zweier neuer europäischen Arten, *Rh. attemsi* aus Bosnien und *Rh. richardi* aus Monaco.

1290. **Botezat, E.** und **W. Bendl.** Ueber Nervenendigungen in der Haut von Süsswasser-Tricladen. Zool. Anz. XXXIV. Bd. Leipzig 1909. pag. 59—64, mit 5 Textfig.
Beschreiben subepitheliale Nervennetze und Nervenendigungen im Epithel „einer *Planaria*-Species", wie sie, wenngleich mit unvollkommeneren Methoden, schon von Hallez (900a) dargestellt wurden.

1291. **Geba, J.** Landplanarien von Madagaskar und den Comoren. In: A. Voeltzkow, Reise in Ostafrika in den Jahren 1903—1905. Wissenschaftliche Ergebnisse. II. Bd. Stuttgart 1909. pag. 379—398, mit tab. XX, XXI und 3 Textfig.
Beschreibung und z. Th. auch anatomische Angaben für folgende neuen Arten: *Bipalium fuligineum, pictum, olivaceps; Placocephalus umbrinus* (mit Anatomie), *isabellinus; Rhynchodemus assimilis; Amblyplana Graffi* (mit Anatomie), *tristriata* (mit Anatomie), *mediostriata* (mit Anatomie), Voeltzkowi; *Platydemus Boehmigi*.

1292. **Bohn, G.** Rectification à la note de M. Piéron, au 19me décembre. Compt. rend. Soc. Biol. Paris. T. LXVI. (Année LXI, Tom. I.) 1909. pag. 3—4.
Betont gegen Piéron (1274 und 1280) seinen, den „tropisme" von der „sensibilité différentielle" scharf unterscheidenden Standpunkt.

1293. **Sekera, E.** Einige Beiträge zur Lebensweise von Planaria vitta Dugès. Zool. Anz. XXXIV. Bd. Leipzig 1909. pag. 161—164, mit 3 Textfig.
Böhmische Fundorte, Biologie, Theilung und Encystirung betreffend.

1294. **Bohn, G.** Tropisme et sensibilité différentielle (à propos des *Convoluta*). Bull. Mus. d'Hist. Nat. Tom. XV. Paris 1909. pag. 80—82.
Wie 1292.

*1295. **Ussing, Hj.** *Planaria gonocephala.* Kjobenhavn Flora og Fauna. 1909. 14 pag.
Betrifft neue Fundorte.

1296. **Deton, W.** L'„Etape synaptique" dans le Thysanozoon brocchii. La Cellule. Tom. XXV. Louvain 1909. pag. 131—147, 1 tab.

Beschreibt von den beiden Etappen des Ovocytenwachsthums, wie sie Grégoire unterschieden hat, die I. (im Titel genannte) eingehend und giebt für die II. (Etape du grand accroissement) Ergänzungen zu der schon von Schockaert (932 und 990) gelieferten Darstellung.

1297. **Bendl, W. E.** Rhabdocöle Turbellarien aus Innerasien. Mitth. d. Naturwiss. Ver. f. Steiermark. Bd. XLV (Jahrg. 1908). Graz 1909. pag. 128—130.

Fand in dem aus dem Gebiete des Tien-Schan (Generalgouvernement Semirjetschensk) stammenden Material der Expedition der Herren v. Stummer und v. Almásy folgende Arten: *Mesostoma lingua, ehrenbergii, punctatum; Tetracelis marmorosa; Bothromesostoma personatum; Castrada hofmanni* und *sp.; Dalyellia cuspidata* (O. Schm.) [= *D. sexdentata* (Graff)]; *Phaenocora unipunctata* (Oerst.) sowie zwei unbestimmbare *Typhloplanidae*.

1298. **Stringer, E.** Notes on Nebraska Turbellaria with Descriptions of two new Species. Zool. Anz. XXXV. Bd. Leipzig 1909. pag. 257—262, mit 4 Textfig.

Verzeichnet amerikanische Fundorte von *Stenostoma leucops, Mesostoma ehrenbergii, Macrostoma hystrix, Prorhynchus applanatus* sowie *Planaria maculata* und beschreibt *Planaria velata* n. sp. mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung (die Geschlechtsorgane wurden nie gesehen) und der Fähigkeit, aus dem Wasser genommen oder gereizt, Schleimcysten zu bilden, ferner *Pl. agilis* n. sp. (wahrscheinlich identisch mit der „unnamed Californian species" Child's (1135, pag. 113), von welcher auch die Geschlechtsorgane beschrieben werden.

1299. **Wahl, B.** Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). 2. Theil. Die Genera Umagilla und Syndesmis. Anzeiger d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. 46. Jahrg. 1909. pag. 10.

Vorläufige Mittheilung zu 1323.

1300. **Brinkmann, A.** Vorkommen und Verbreitung einer Planktonturbellarie Alaurina composita Mecz. in dänischen Gewässern. Meddel. fra Kommiss. for Havundersögels. Serie Plankton. Bd. I. No. 7. 1909. 15 pag., 1 Karte und 12 Textfig.

Behandelt die systematische Stellung und die Kennzeichen dieser Art, giebt Abbildungen ihrer bis 10 Zooide umfassenden Ketten sowie eine Diagnose der Gattung *Alaurina*. *A. composita* ist in dem untersuchten Gebiete eine allogene Form, die aus der jütischen Strömung hereinkommt und eine ausserordentlich weite Verbreitung besitzt. Die Erwägung, auf welchem Wege sie eintritt, giebt der Vermuthung Raum, dass ihr Erscheinen als Indicator der Strömungsgeschwindigkeit zu verwerthen wäre.

1301. **Child, C. M.** The Regulatory Change of Shape in Planaria dorotocephala. Biol. Bull. of the Biol. Lab. Woods Hole. Vol. XVI. Woods Hole 1909. pag. 277 bis 296, mit 20 Textfig.

Aus Versuchen mit der im Titel genannten Art geht hervor, dass kein nothwendiger Connex besteht zwischen Gestaltänderung oder Rückdifferenzirung und Regulation, da diese Processe auch zeitlich und räumlich getrennt verlaufen können. Gestaltänderung ist das Resultat mechanischer Deformation, bedingt durch die in Stücken sich anders als in ganzen Thieren gestaltende Zugrichtung bei der Locomotion. Die Endgestalt ist das Resultat der Reaction der Gewebe auf die veränderten Bedingungen und der Herstellung eines Gleichgewichtszustandes.

1302. **Bendl, W.** Der „Ductus genito-intestinalis" der Plathelminthen. Zool. Anz. XXXIV. Bd. Leipzig 1909. pag. 294—299, mit 3 Textfig.

Giebt im Anschluss an frühere Mittheilungen (1238, 1289 und 1297) eine Uebersicht der Verbreitung des „Ductus genito-intestinalis" (D. vitello-intestinalis, Laurer'schen Canals) und eine neue Darstellung desselben bei *Rhynchodemus terrestris* (Müll.) sowie die Mittheilung vom Bau dieses Canals bei *Phaenocora* unipunctata (Oerst.).

1303. **Stiasny, G.** Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes im Jahre 1908. Zool. Anz. XXXIV. Bd. Leipzig 1909.

pag. 292 „Turbellarienlarven" des Planktons angeführt.

1304. **Steinmann, P.** Die neuesten Arbeiten über Bachfauna. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. II. Bd. Leipzig 1909. pag. 241—246.

Zusammenfassendes über Tricladen.

1305. **Kolkwitz, R.** und **M. Marsson.** Oecologie der thierischen Saprobien. Beiträge zur Lehre von der biologischen Gewässerbeurtheilung. Ebendaselbst.

Als Oligosaprobien werden pag. 146 *Polycelis cornuta* O. Schm. und *Planaria gonocephala* Dug. angeführt, während *Vortex pictus* O. Schm. als „auch β = mesosaprobiotisch" characterisirt wird.

1306. **Zernov, S. A.** Grundzüge der Verbreitung der Thierwelt des Schwarzen Meeres bei Sebastopol. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. II. Bd. Leipzig 1909.

Enthält pag. 101, 104—106, 109—112 und 117 Angaben über die Verbreitung der Turbellaria im allgemeinen, der Genera *Leptoplana, Stylolochoplana, Stylochus, Prosthiostomum, Cryptocelis* sowie der *Planaria ulvae.*

1307. **Hofsten, N. von.** Ueber die frühzeitige Besamung der Eizellen bei Otomesostoma auditivum (Forel und du Plessis). Zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Turbellariensperm ien. Zool. Anz. XXXIV. Bd. Leipzig 1909. pag. 431 bis 444, mit 13 Textfig. (Referat darüber von P. Buchner

in: Arch. f. Zellforschung. III. Bd. Leipzig 1909. pag. 677 bis 678.)

Neuerliche ausführlichere Darstellung des schon früher (1158, pag. 590 ff.) mitgetheilten Sachverhaltes. Bei allen in weiblicher Reife befindlichen Exemplaren finden sich im Parenchym der Umgebung der Keimstöcke Spermien, ferner fast in allen Eizellen, auch ganz jungen, je nur ein Spermium dem Eikern anliegend. Die Spermien werden nicht durch Begattung eingeführt, sondern stammen aus den Hoden desselben Individuums; es findet also eine frühzeitige Selbstbefruchtung statt. Dazu folgt eine Darstellung des Baues und der Entwicklung der Spermien bei der im Titel genannten Art, nebst Bemerkungen über die Spermien von *Bothrioplana semperi, Otoplana intermedia, Dendrocoelum lacteum, Monocelis lineata, Castrada cuenoti* und *Dalyellia ornata.*

1308. **Stevens, N. M.** Notes on Regeneration in Planaria simplicissima and Planaria morgani. Arch. f. Entw.-Mech. XXVII. Bd. Leipzig 1909. pag. 610—621, mit 26 Textfig.

Aus der Zusammenfassung pag. 621: An longitudinalen Hälften von quer abgeschnittenen Stücken der beiden Arten entwickelt sich die laterale Gehirnhälfte und das laterale Auge viel schneller als die mediale Hirnhälfte und das mediale Auge. Bei *Pl. morgani* (vorzüglich geeignet zur Hervorbringung doppelköpfiger und doppelschwänziger Individuen sowie heteromorphischer Köpfe) entwickeln sich mediane Nervenstränge bei Doppelköpfigen in Verbindung mit den beiden Gehirnen, bei Doppelschwänzigen ohne solchen Zusammenhang. Abgetrennte heteromorphische Köpfe entwickeln einen heteromorphischen Schwanz und verhalten sich in jeder Beziehung wie kleine normale Individuen.

1309. **Mrázek, A.** Einige Bemerkungen über das Excretionssystem der Süsswassertricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XCIII. Bd. Leipzig 1909. pag. 64—72, mit 5 Textfig.

Beobachtete das Excretionssystem des Pharynx bei 6 Arten von Süsswassertricladen: 4—6 von den dorsalen Hauptstämmen des Körpers abzweigende Längsstämme nebst Wimpertrichtern bei *Planaria vitta*, 4 — (bei den grössten Exemplaren) 24 solche bei *Pl. gonocephala* — dazu ein reich verästeltes System auch bei *Pl. torva* und *polychroa*, *Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis nigra.* Tadelt die ausschliessliche Anwendung der Schnittmethode bei den jüngeren Tricladenuntersuchern.

1310. **Arnold, G.** Intra-cellular and General Digestive Processes in Planariae. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. LIV. N. S. London 1909. pag. 207—220, tab. XVII.

Die Verdauung bei Planarien *(Pl. lactea)* ist nicht rein intracellulär. Die zweierlei Zellen, welche im Darm vorkommen: die langen, einen runden oder ovalen Kern besitzenden, unregelmäßig säulenförmigen Zellen und die nur halb so grossen, mit einem stets unregelmässig gestalteten kleinen Kern versehenen Drüsenzellen, haben verschiedene Function. Die Drüsenzellen — es kommt je eine auf etwa zehn

Säulenzellen — scheiden ein Ferment, wahrscheinlich ein lipolytisches Enzym aus, welches der Fettverdauung dient, indem es das Fett in Fettsäuren und Glycerin umwandelt. Dann erst findet die Aufnahme der letzteren in die Säulenzellen statt, wo es in neutrales Fett umgewandelt wird. Dieses Fett geht zum Theil unverdaut in Form von Körnchen durch das basale Ende der Säulenzellen in das Parenchym über, desgleichen Excretkörnchen.

1311. **Lauterborn, R.** Bericht über die Ergebnisse der 6. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel—Mainz (vom 15.—30. November 1907). Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte. XXXII. Bd. Berlin 1909. pag. 38.

Planaria gonocephala am Rheinufer, bei Rheinau an der Mündung des Rechbaches und in Abwässern der Waldhoffabriken; *Pl. polychroa* am Rheinufer; *Dendrocoelum lacteum* in den Mannheimer Abwässern und im Uferplankton des Rheins oberhalb Worms.

1312. **Marsson, M.** Bericht über die Ergebnisse der vom 29. November bis zum 7. December 1907 ausgeführten 6. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz—Coblenz. Ebendaselbst.

pag. 75 im Rüdesheimer Hafen-Plankton *Vortex pictus?*, pag. 83 am Flussboden bei St. Goar bis St. Goarshausen *Planaria gonocephala.*

1313. **Steinmann, P.** Untersuchungen an neuen Tricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XCIII. Bd. Leipzig 1909. pag. 157 bis 184, tab. VIII und 3 Textfig.

Detaillierte anatomisch-histologische Beschreibung seiner *Planaria teratophila* (in 1205 als *Pl. montenegrina* bezeichnet), Beschreibung einer blinden Tiefsee-Kümmerform der *Pl. lactea* als nov. var. *bathycola* der letzteren, sowie ausführliche Darstellung des Baues der ebenfalls zur *lactea*-Gruppe gehörigen (schon 1182 kurz characterisirten) blinden Höhlenplanarie *Pl. infernalis.*

1314. **Thienemann, A.** Das Vorkommen echter Höhlen- und Grundwasserthiere in oberirdischen Gewässern. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Bd. IV. Stuttgart 1909. pag. 17—36.

Das Vorkommen echter, blinder Bewohner unterirdischer Gewässer in Oberflächengewässern ist, wofür hier neue Beispiele beigebracht werden, weit verbreitet, und soweit sie blind sind, ist ihre Abstammung von sehenden Formen — *Planaria mrazekii* von *Pl. lactea, Pl. anophthalma* von *Pl. montenegrina* — als sicher anzunehmen. Es handelt sich um homotherme Kaltwasserbewohner und Winterlaicher, die (wie *Pl. alpina*, von der es ja auch „fast augenlose" [Zschokke] Formen giebt) Glacialrelicte darstellen, welche mit der postglacialen Temperaturerhöhung in die dunkle Tiefe wanderten. Die Wiederbesiedelung der oberirdischen Gewässer mit solchen Dunkelthieren ist zurückzuführen auf die Temperaturerniedrigung seit der Litorina-Zeit.

1315. **Dendy, A.** On Land Planarians from Auckland and Enderby Islands. Subantarctic Islands of New Zealand Art. XXVII. pag. 672—673. Wellington, N. Z., 1909.
Beschreibt folgende neue Formen: *Geoplana subquadrangulata* Dendy, n. var. *enderbyensis*, *G. antarctica* n. sp., *G. aucklandica* n. sp.

1316. **Graff, L. von.** Turbellaria, Strudelwürmer. I. Allgemeines und Rhabdocoelida. In: Die Süsswasserfauna Deutschlands, eine Excursionsfauna. Herausgeg. von A. Brauer. Heft 19. Berlin 1909. pag. 59—142, mit 120 Textfig.
Beschreibt mit Bestimmungstabellen 10 Familien, 26 Gattungen und 110 Arten der Rhabdocöliden aus Deutschland und den angrenzenden Gebieten.

1317. **Böhmig, L.** II. Tricladida. Ebendaselbst. pag. 143—176, mit 41 Textfig.
Beschreibt in derselben Weise 5 Gattungen und 19 Arten von Tricladen aus Deutschland und den angrenzenden Gebieten.

1318. **Beauchamp, P. de.** *Plagiostoma lemani* (Du Plessis) et *Polycelis felina* (Dalyell) [*cornuta* (Johnson)] aux environs de Paris. Bull. Soc. Zool. de France. Tom. XXXIV. Paris 1909. pag. 124—129.
Findet *Pl. lemani* in einem kleinen Zufluss der Seine und *Pol. felina* in einem Bache bei Paris.

1319. **Wilhelmi, J.** Zur Regeneration und Polypharyngie der Tricladen. Zool. Anz. XXXIV. Bd. Leipzig 1909. pag. 673—677.
Vorläufige Mittheilung zu 1331.

1320. **Wilhelmi, J.** Ernährungsweise, Gelegenheits-, Pseudo- und Dauerparasitismus bei Seetricladen. Ebendaselbst. pag. 723—730.
Vorläufige Mittheilung zu 1331.

1321. **Graeter, E.** Die zoologische Erforschung der Höhlengewässer seit dem Jahre 1900, mit Ausschluss der Vertebraten. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. II. Bd. Leipzig 1909. pag. 457—479.
Bespricht pag. 472—473 die hierhergehörigen Tricladen.

1322. **Mercier, L.** Sur la présence de *Planaria alpina* Dana aux environs de Nancy. Arch. Zool. Expér. 5e Sér. Tom. I. Paris 1909. Notes et revue pag. XLIX—LVII, mit 2 Textfig.
Fand die genannte Art 400 m hoch in einer Quelle, deren Temperatur 9—10° beträgt.

1323. **Wahl, B.** Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). II. Theil. Die Genera Umagilla und Syndesmis. Sitzgber. d. math.-naturw.

Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. CXVIII. Bd. Abt. I. Wien 1909. pag. 943—965, mit 1 tab. und 2 Textfig.

Giebt eine Diagnose des nov. gen. *U m a g i l l a* und eine genaue Anatomie und Histologie der einzigen, im Darm von *Holothuria Forskalii* Delle Ch. lebenden Art *U. forskalensis* sowie anatomische Einzelheiten für *Syndesmis echinorum* François.

1324. **Weiss, A.** T u r b e l l a r i a , R h a b d o c o e l i d a u n d T r i c l a d i d a p a l u d i c o l a. Aus: Die Fauna Südwest-Australiens. Ergebnisse der Hamburger südwest-australischen Forschungsreise 1905. Bd. II. Lief. 22. Jena 1909. pag. 403—410.

Vorläufige Mittheilung zu 1346 und 1362 mit den auch in letzteren Publicationen enthaltenen systematischen Beschreibungen.

1325. **Arnold, G.** T h e P r o p h a s e i n t h e O v o g e n e s i s a n d t h e S p e r m a t o g e n e s i s o f P l a n a r i a l a c t e a O. F. M. (Dendrocoelum lacteum Oerst.). Arch. f. Zellforschung. III. Bd. Leipzig 1909. pag. 431—448, tab. XXII—XXIII und 1 Textfig.

Darstellung der Eientwicklung bis zur letzten Prophase und der ganzen Spermatogenese.

1326. **Wilhelmi, J.** Z u r B i o l o g i e d e r S e e t r i c l a d e n m i t D e m o n s t r a t i o n e n. Verhandl. d. Deutschen Zool. Ges. auf der XIX. Jahresvers. zu Frankfurt a. M. 1909. Leipzig 1909. pag. 253, 267—281.

Vorläufige Mittheilung zu 1331.

1327. **Steinmann, P.** D o p p e l b i l d u n g b e i P l a n a r i e n. Ebendaselbst. pag. 312—313, mit Demonstration künstlicher Doppelbildungen pag. 345.

Vorläufige Mittheilung zu 1349.

1328. **Bresslau, E.** D i e E n t w i c k l u n g d e r A c ö l e n. Ebendaselbst. pag. 314—324, tab. V.

Untersuchte *Convoluta convoluta* (Abbildg.) und *C. roscoffensis* Graff; doch bezieht sich der Vortrag bloss auf letztere Art. Eireife und Befruchtung vollziehen sich im Mutterkörper. Die Eier werden zu 2—12 in kugeligen, durchsichtigen Eikapseln abgelegt, welche aus dem Secret der Hautdrüsen hergestellt sind. Die Entwicklungsdauer beträgt 24 Stunden. Die Furchung zeigt erstaunliche Uebereinstimmung mit jener der Polycladen, mit dem Unterschiede, dass sich bei den Acölen das Ei nur e i n m a l in zwei primäre Blastomeren theilt, ehe die Bildung der Mikromeren beginnt, während bei den Polycladen der Mikromerenbildung z w e i Theilungsacte vorangehen, welche die Entstehung von v i e r primären Blastomeren zur Folge haben.

Demzufolge werden entsprechend den drei Q u a r t e t t e n von Mikro- oder Ektomeren der Polycladen bei den Acölen drei Ektomerenduette abgegeben. Abkömmlinge dieser Ektomerengruppen liefern die Hautbekleidung, Derivate des ersten Quartetts bezw. Duetts gehen in das Nervensystem ein, solche des zweiten bilden den Ausgangspunkt für den Mesoblast bei den Polycladen und das periphere Parenchym bei

den Acölen. Aus den Makromeren geht nach Abspaltung des letzten Ektomerenquartetts oder -Duetts bei Polycladen das Entoderm, bei den Acölen das centrale verdauende Parenchym hervor — zu keiner Zeit treten im Acölenembryo irgendwelche Darm- oder Schizocölbildungen auf. Diese Uebereinstimmung in der Entwicklung ist ein Zeichen der phylogenetischen Verwandschaft beider Gruppen, und da nach B. bei den Acölen das primitivere Verhalten zu suchen ist, so kann speciell die Darmlosigkeit der Acölen nicht durch secundäres Verschwinden des auf einem phylogenetisch jüngerem Stadium vorhandenen Darms erklärt werden, sondern es bieten umgekehrt die ontogenetischen Vorgänge bei der Bildung der Gastralhöhle der Polycladen die Möglichkeit, die Entstehung des Darmes aus einem compacten verdauenden Syncytium abzuleiten.

1329. **Meisenheimer, Joh.** Die Excretionsorgane der wirbellosen Tiere. I. Protonephridien und typische Segmentalorgane. Ergebnisse u. Fortschritte d. Zoologie, herausgeg. von Spengel. II. Bd. 3. Heft. Jena 1909.

Auf Turbellarien beziehen sich pag. 277, 288—290, 295—298, 310—312, 313, 315, figg. 1a, 8, 11.

1330. **Brehm, V.** Charakteristik der Fauna des Lunzer Mittersees. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. II. Bd. Leipzig 1909.

Erwähnt pag. 742 das Vorkommen der *Planaria alpina*.

1331. **Wilhelmi, J.** Tricladen. Fauna und Flora des Golfes von Neapel u. d. angr. Meeresabschnitte. Herausgeg. v. d. Zool. Station zu Neapel. XXXII. Monographie. Berlin 1909. XII und 405 S., mit 16 tab. und 80 Textfig.

Dieses Werk giebt eine Gesammtdarstellung unseres Wissens von den Seetricladen auf Grund eines grossen, auf eigenen Studienreisen an den europäischen Küsten und an der Ostküste Nordamerikas sowie aus verschiedenen Museen zusammengebrachten Materiales. Wo die eigenen Präparate und Abbildungen nicht ausreichten, sind Copien anderer Autoren herangezogen, um die Darstellung nach allen Seiten abzurunden. So wird das Werk für lange Zeit die Hautquelle für alle jene sein, die sich über die Seetricladen informiren wollen.

Der Inhalt gliedert sich folgendermassen: I. Einleitung und Allgemeines (pag. 1—19: A. Untersuchtes Material, B. Sammelreisen, C. System der Seetricladen, D. Seetricladenlitteratur, E. Untersuchungsmethoden); II. Biologie (pag. 20—127: A. Freilebende Seetricladen, B. Pseudoparasiten [*Limulus*-Commensalen], C. Echte Parasiten); III. Anatomie und Histologie (pag. 128—305: A. Form und Farbe, B. Körperepithel, C. Mesenchym — hierunter auch Excretionsorgane, Nervensystem und Sinnesorgane sowie Genitalsystem —, D. Darm); IV. Systematik (pag. 306—372: A. System der Tricladen, B. Aus der Gruppe der Seetricladen auszuscheidende Arten, C. Im Brack- und Seewasser vorkommende Süsswassertricladen, D. Bestimmungsschlüssel, E. Synonymenverzeichniss); V. Geographische Verbreitung (pag. 373—377); VI. Phylogenetisches (pag. 378—386).

Die Entwicklungsgeschichte ist einer weiteren Publication vorbehalten.

Die systematische Eintheilung (vergl. Böhmig 1124) gestaltet sich wie folgt:

I. Fam. *Procerodidae* mit den Gattungen a) *Procerodes* (16 Arten, darunter *P. dohrni* n. sp.), b) *Stummeria* (1 Art);

II. Fam. *Uteriporidae* nov. fam. mit der Gattung *Uteriporus* (1 Art);

III. Fam. *Cercyridae* nov. fam. mit den Gattungen a) *Cercyra* (2 Arten), b) *Cerbussowia* n. gen. (*C. cerruti* n. sp.), c) *Sabussowia* (1 Art);

IV. Fam. *Bdellouridae* mit den Gattungen a) *Bdelloura* (3 Arten, darunter *B. wheeleri* n. sp.), b) *Syncoelidium* (1 Art);

V. Fam. Microparyngidae nov. fam. mit der Gattung *Microparynx* (1 Art).

1332. **André, E.** Sur un nouvel Infusoire parasite des Dendrocoeles (*Ophrioglena parasitica* n. sp.). Revue Suisse de Zoologie. T. XVII. Genève 1909. pag. 273 bis 280, mit 3 Textfig.

Lebt im Darm von *Dendrocoelum lacteum* zu 1—12 Stück.

1333. **Goldfarb, A. J.** The Influence of the Nervous System in Regeneration. Journ. of Exper. Morphol. Vol. VIII. Boston 1909. pag. 711—717: Regeneration in Planaria in relation to the Nervous System, mit 12 Textfig. (Autoreferat im Archiv f. Entw.-Mech. XXIX. Bd. Leipzig 1910. pag. 379—380.)

Die begrenzte vordere Regeneration hinterer Theilstücke von *Dendrocoelum lacteum* hängt nicht vom Nervensystem, sondern von anderen Factoren ab.

1334. **Hallez, P.** Cycle biologique d'une forme voisine des Otoplana. Compt. rend. Acad. Sc. Paris. Tom. XLIX. Paris 1909. pag. 802—804.

Bothriomolus constrictus nov. gen. n. sp. Vorläufige Mittheilung zu 1343.

1335. **Bresslau, E.** Ueber die Sichtbarkeit der Centrosomen in lebenden Zellen. Ein Hinweis auf *Mesostoma ehrenbergi* als Object zu cytologischen Untersuchungen. Zool. Anz. XXXV. Bd. Leipzig 1909. pag. 141—145, mit 2 Textfig.

Verweist auf dieses Object und giebt einen Hinweis auf das Habitat dieser schönen Art (von Bäumen und Gebüsch beschattete Tümpel mit niedrigem Wasserstande, besonders solche, die im April nahezu oder ganz ausgetrocknet sind, und deren Boden von Humus und Blättern gebildet wird).

1336. **Steinmann, P.** Zur Polypharyngie der Planarien. Zool. Anz. XXXV. Bd. Leipzig 1909. pag. 161—165, mit 2 Textfig.

Widerlegung der gegen die Mrázek-Steinmann'sche Auffassung der Polypharyngie gerichteten Einwände Wilhelmi's (1319 u. 1331, pag. 64 ff.).

1337. **Korotneff, A.** Mitochondrien, Chondriomiten und Faserepithel der Tricladen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw. LXXIV. Bd. Bonn 1909. pag. 1000—1016, tab. XLVII u. XLVIII.

Nicht näher bestimmte Tricladen des Baikalsees boten das Material zu der Arbeit, die höchst merkwürdige und nach einem Referate von Wilhelmi (Zool. Centralblatt, XVII. Bd., Leipzig 1910, pag. 736) von dessen Untersuchungen (1331) abweichende Ergebnisse lieferte. Die dorsoventralen Muskelfasern dringen durch die Basalmembran in das Körperepithel ein und setzen die Cilien des letzteren in Thätigkeit. Diese Muskeln weichen insofern von den übrigen Körpermuskeln ab, als sie sich oft noch in statu nascendi befinden, wenn letztere schon voll entwickelt sind. Sie entstehen aus syncytialen Plasmamassen, in denen sich ausser den Kernen besondere, als Mitochondrien aufzufassende Granulationen finden. Mit der Theilung des Syncytiums beginnen die Mitochondrien sich in längliche spindelförmige Gebilde — Chondriomiten — umzuwandeln, treten dann in directen Contact mit den aus dem Syncytium entstandenen Myoblasten und beginnen diese zu durchsetzen. Während dann die Myoblasten sich unter Streckung in Fibrillen auflösen, legen sich diesen die Chondriomiten in ziemlich regelmässigen Abständen an und verlängern sich zu glatten Fäden. Die Muskelfasern bestehen dann aus zweierlei Substanzen: einer blassen, intracellulär entstehenden isotropen und einer stark lichtbrechenden, extracellulär entstehenden (von den Chondriomiten stammenden) anisotropen. Die bisher als Rhabditenbildungszellen betrachteten Elemente sind nicht als Drüsen, sondern als Phagocyten aufzufassen. Mitochondrien und Chromosomen ergänzen sich gegenseitig in ihren Functionen, indem erstere als Repräsentanten der Vitalität (Biophoren), letztere als solche der Vererbung dienen.

1337a. **Wilhelmi, J.** Zur Biologie der Limuliden. Zool. Beobachter. Jahrg. L. Heft 11. Frankfurt a. M. 1909. 4 pag. s. auch bei J. Wilhelmi, Turbellarien f. 1909).

Zu den schon früher (1320) besprochenen morphologischen Anpassungen der *Bdellouridae* an *Limulus* führt W. folgende biologischen Beobachtungen an: Die Annahme eines Chitin lösenden Secretes ist hinfällig, da fortschreitende Kiemendefecte auch bei *Limulus*-Exemplaren vorkommen, die nicht mit Bdellouriden behaftet sind. Bei letzteren ist der allen übrigen augentragenden Tricladen eigene negative Heliotropismus verloren gegangen — wahrscheinlich durch eine die Phototaxis überwiegende, an *Limulus* angepasste Geruchsempfindung. Die Bdellouriden sind schwer von ihren Wirthen zu entfernen, anderseits lassen sich von *Limulus* gewaltsam entfernte Bdellouriden in einem Glasbecken leicht mittelst eines von *Limulus* entnommenen Stückchens Kiemenblatt aufsammeln. Die Uebertragung der Bdellouriden von einem Wirthstier auf das andere findet jedenfalls nur bei der Copulation der Limuliden statt. Die Coconablage geschieht nur auf dem

Wirth. Freiwilliges Verlassen des Wirthes kommt nicht vor; auch sind die Bdellouriden, gewaltsam von ihrem Wirth entfernt, nicht lebensfähig.

1338. **Jakubowa, L.** Polyclada der Bucht von Sewastopol. Mémoires de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. Ser. 8. Vol. XXIV. No. 2. St. Pétersbourg 1909. 31 pag., 1 tab. und 13 Textfig. (Russisch).

Historische Uebersicht der bisher im schwarzen Meere beobachteten Polycladen und systematisch-anatomische Beschreibung folgender Formen: *Stylochus vesiculatus* n. sp., *St. tauricus* n. sp.; *Stylochoplana taurica* mihi (= *St. maculata* Uljanin); *Cryptocelis glandulata* n. sp.; *C. compacta?* Lang; *Leptoplana* Alcinoi O. Schm., *L. tremellaris Oerst.*, *L. tremellaris* var. *taurica* mihi; *Prosthiostomum siphunculus* Chiaje. Bestimmungstabelle der Polycladengenera der Bucht von Sewastopol.

1339. **Wilhelmi, J.** Nachtrag zur Mittheilung über die Polypharyngie der Tricladen. Zool. Anz. Bd. XXXV. Leipzig 1910. pag. 311—317, mit 1 Textfig.

Antwort auf die Einwürfe Steinmann's (1336) und Nachtrag zu dem die Polypharyngie betreffenden Abschnitt in 1331.

1340. **Micoletzky, H.** Die Turbellarienfauna des Golfes von Triest. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien u. d. Zool. Station in Triest. T. XVIII. Wien 1910. pag. 167—182.

Aufzählung von 12 Arten der Acoela, 25 Rhabdocoela, 19 Alloeocoela, 2 Tricladida und 14 Polycladida, die theils schon früher, theils erst durch den Verfasser im Golf von Triest vorgefunden wurden. Dazu werden vielfach neue Fundorte, Zeit des Vorkommens, Verbesserungen der bisherigen Beschreibung, der Synonymie und endlich auch kurze Mittheilungen über neue Arten gegeben.

1341. **Retzius, G.** Die Spermien der Turbellarien. Biol. Unters., Neue Folge. Bd. XV. No. 3. Stockholm 1910. pag. 65—67, tab. XVI Fig. 13—20.

Beschreibt mit Anwendung neuer Tinctionsmethoden die schon einmal (1121) von ihm untersuchten reifen Spermien der Polyclade *Prosthiceraeus vittatus* sowie einer wahrscheinlich mit der damals als C bezeichneten identischen Turbellarie.

1342. **Gelei, J.** Olisthanella hungarica nov. spec. Múzeum füzetek. Az Erdélyi nemzeti Múzeum természettárainak .... Értesitője. (Museumshefte. Bericht d. naturwiss. Abth. d. Siebenbürgischen Nationalmuseums.) II. Bd. Kolozsvár 1907. Heft 1 u. 2. 22 pag. und 1 tab. (erschien 1910) (Ungarisch).

Anatomisch-histologische Beschreibung der im Titel genannten Art.

1343. **Hallez, P.** Un nouveau type d'Alloicoele (*Bothriomolus constrictus* n. g., n. sp.). Arch. Zool. Expér. 5e sér. Vol. III. (XLVIII). Paris 1910. pag. 611—664, tab. XVIII—XX.

Monographische anatomisch-histologische Beschreibung der genannten, im groben Sand des Strandes von Portel lebenden Art, deren syste-

matische Stellung hervorgeht aus der von H. vorgeschlagenen Eintheilung der *Bothrioplanidae* in I. Subfam. *Bothrioplaninae* (Gen. *Bothrioplana*), II. Subfam. *Otoplaninae* mit 1. Gen. *Otoplana* und 2. Gen. *Bothriomolus*.

1344. **Markow, M.** Ueber das Excretionssystem im Schlunde von Cercyra hastata O. Schm. und Procerodes segmentata Lang aus Sewastopol. Zool. Anz. XXXV. Bd. Leipzig 1910. pag. 481—483, mit 2 Textfig.

Untersuchte im frischen Zustande den Pharynx der genannten Arten und fand in ihm bei *C. hastata* fünf, bei *P. segmentata* sechs Längsstämme, die sich gegen die Pharynxspitze noch weiter verzweigen.

1345. **Child, C. M.** Analysis of Form Regulation with the Aid of Anaesthetics. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XVIII. Woods Hole 1910. pag. 161 bis 173.

Untersucht an *Planaria dorotocephala* den Einfluss der Anaesthetica auf den Verlauf und die Ergebnisse der Formregulation unter folgenden Gesichtspunkten: Allgemeine Wirkung der Anaesthetica, Effect in Bezug auf die Grösse der Stücke, auf die Körperregion und das ganze Thier.

1346. **Weiss, A.** Beiträge zur Kenntniss der australischen Turbellarien. I. Tricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XCIV. Bd. Leipzig 1910. pag. 541—604, mit tab. XVIII—XXI und 1 Textfig.

Beschreibung folgender n. sp.: *Planaria hoernesi, striata, graffi, böhmigi, pinguis* und *rava* nebst Anatomie und Histologie aller Organe. Bei *P. graffi* fanden sich die Geschlechtsorgane dieser im October gesammelten Art in verschieden weit fortgeschrittener Rückbildung, so dass ein geschlechtliches Ruhestadium oder ein Wechsel von geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzungsperioden vorzuliegen scheint.

1347. **Beauchamp, P. de.** *Archiloa rivularis* n. g., n. sp. Turbellarié Alloeocoele d'eau douce. Bull. Soc. Zool. de France T. XXXV. Paris 1910. pag. 211—219, mit 2 (5) Textfig.

Beschreibt eine neue, in der durch die Fluth brackig werdenden Mündung eines Baches gemeinsam mit *Planaria gonocephala* und *Polycelis nigra* zusammen lebende Monocelidide. Ihre als Genuscharakter dienende, wichtigste Eigenthümichkeit ist die Combination der männlichen Geschlechtsöffnung mit der Mündung der Bursa seminalis. Das bestachelte männliche Copulationsorgan erinnert an jenes von *M. unipunctata*, wie es M. Schultze (141) abbildet.

1348. **Sarasin, F.** Ueber die Geschichte der Thierwelt von Ceylon. Zool. Jahrb. Supplement XII. Jena 1910.

Bespricht pag. 44—45 und pag. 77 auch die Herkunft und Verbreitung der Landplanarien.

1349. **Steinmann, P.** Organisatorische Resultanten. Studien an Doppelplanarien. II. Arch. f. Entw.-Mech. XXIX. Bd. Leipzig 1910. pag. 169—174, mit 7 (14) Textfig.

Die wie es scheint, sämmtlich an *Planaria gonocephala* gemachten Versuche ergeben, dass sich die beiden Pole Kopf und Schwanz verschieden verhalten und daher Experimente an ihnen niemals direct mit einander verglichen werden können. Der Einfluss des Centralnervensystems, wie Bardeen ihn formulirte, kann nicht verallgemeinert werden. Die gesammte Körpermaasse des Regeneranten und nicht ein bestimmtes Organsystem bewirkt, dass das Regenerat ein Kopf wird.

1350. **Hankó, B.** Adatok a magyarországi Planariák faunájának ismeretéhez. Állattani közlemények. (Naturwiss. Mittheil. d. Kgl. Ung. Akad.) Vol. IX. Heft 4. Budapest 1910. pag. 184—186.

Auszug in: B. H. Beiträge zur Planarienfauna Ungarns. Zool. Anz. XXXVII. Bd. Leipzig 1911. pag. 136—137.

Sammelte in Bächen (Köpatak, Fehérviz und Feketeviz) der Hohen Tatra *Planaria alpina* und *Pl. gonocephala*.

1351. **Stiasny, G.** Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes im Jahre 1909. Zool. Anz. XXXV. Bd. Leipzig 1910.

Führt pag. 84 „Turbellarienlarven" im Plankton an.

1352. **Lepeschkin, W. D.** Ueber einen neuen Vertreter des Wurmtypus mit 4 Chromosomen (Vortex viridis). Biolog. Zeitschr. (Journal). Bd. I Heft 2. Moskau 1910. pag. 3—103, 1 tab. und Textfig. 1 u. 2. (Russisch mit einem deutschen Resumé pag. 104—105).

Bei der im Titel genannten Art zeigen die Zellen der somatischen Reihe sowie diejenigen der Spermatogonien 4 Chromosomen, je ein Paar kleinere und ein Paar grössere.

1353. **Hofsten, N. von.** Zur Synonymik und systematischen Stellung von Castrella truncata (Abildg.) Zool. Anz. XXXV. Bd. Leipzig 1910. pag. 652 bis 669, mit Textfig. 1—12.

Eine mit grosser Genauigkeit durchgeführte Untersuchung über *Castrella truncata* (Abildg.) und deren Synonyme, Nachweis von Irrtümern in der Beschreibung dieser Art in Graff (1316), Protest gegen die Einbeziehung der Gattung *Castrella* Fuhrmann's in *Jensenia* Graff's sowie gegen die Beibehaltung der, *Rhabdocoela* und *Allococela* umfassenden Abteilung *Rhabdocoelida* in Graff (1276).

1354. **Löhner, L.** Untersuchungen über Polychoerus caudatus Mark. Zeitschr. f. wiss. Zool. XCV. Bd. Leipzig 1910. pag. 451—506, mit tab. XV—XVII u. 1 Textfig.

Histologie der im Titel genannten Art mit besonders eingehender Be-

handlung des Parenchyms, des Nervensystems und der Geschlechtsorgane.

1355. **Jenings, H. S.** Das Verhalten der niederen Organismen unter natürlichen und experimentellen Bedingungen. Autorisirte deutsche Uebersetzung von E. Mangold. Leipzig und Berlin 1910. (Das Original: „Behavior of the lower organisms" erschien New York 1906).

Betrifft *Convoluta* pag. 398—399, 404, 528, *Planaria* pag. 367—368, 377—383, 394—396, 427—428.

1356. **Lauterborn, R.** Bericht über die Ergebnisse der 7. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel—Mainz (vom 21. Januar bis 4. Februar 1908). Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte. Bd. XXXIII. Berlin 1910. pag. 461.

Planaria gonocephala aus der Schutter bei Kehl.

1357. **Child, C. M.** Physiological Isolation of Parts and Fission in Planaria. Arch. f. Entw.-Mech. XXX. Bd. 2. Theil. Leipzig 1910. pag. 159—205, mit 14 Textfig.

Als Object der Untersuchung diente *Pl. dorotocephala*. Alle Individuen oberhalb einer gewissen Grösse bestehen physiologisch aus zwei Zooiden, einem längeren, vorderen und einem kürzeren, hinteren, deren Trennung die Folge einer unabhängigen motorischen Reaktion des zweiten Zooids ist, die unter natürlichen Verhältnissen als Ergebnis der Grössenzunahme eintritt. Sie kann auch bei kleineren Thieren experimentell hervorgerufen werden, am sichersten durch die Entfernung des Kopfes, auf welche nach mehreren Tagen die Theilung eintritt, als Folge der Abnahme der correlativen Controlle des ersten Zooids über das zweite. Auf die Häufigkeit der Theilung haben verschiedene Factoren Einfluss, auch kann das Niveau des Körpers, in welchem die Trennung erfolgt, experimentell indirect verändert werden. Ueberfluss an Nahrung, der Grössenzunahme erzeugt, ist in der freien Natur wahrscheinlich die häufigste Ursache der Theilung. Alle diese herbeiführenden Methoden wirken dadurch, dass sie den Grad der physiologischen Isolirung der hinteren Region von dem dominirenden Theile erhöhen. Alle Fortpflanzungsformen, bei denen ein Theil eines Individuums ein neues Ganzes wird, beruhen auf physiologischer Isolirung dieses Theiles und sind die Folge der Regulationsfähigkeit, d. h. „der Fähigkeit des Organismus oder Theiles, den Charakter seiner Reactionen bei Veränderungen seiner Umgebung zu verändern".

1358. **Saint-Hilaire, C.** Beobachtungen über die intracelluläre Verdauung in den Darmzellen der Planarien. Zeitschr. f. allg. Physiologie. XI. Bd. Jena 1910. pag. 177—248, tab. VIII—XVI.

Untersucht an *Dendrocoelum lacteum* die Structur der Darmzellen, die Art der Aufnahme der Nahrung in diese und die Veränderungen, welche sie daselbst erleiden, die Assimilation und die Excretion. Zu den Fütterungsversuchen diente hauptsächlich Vertebratenblut.

1359. **Schwarczewsky, B.** Ueber Lankesteria sp. in Turbellarien des Baikalsees. Festschrift z. 60. Geburtstage R. Hertwig's. Bd. I. Jena 1910. pag. 635—674, tab. XLVI—XLIX.

Beschreibt eine in zwei *Planaria*-Arten und zwei *Sorocelis*-Arten des Baikalsees innerhalb der Darmzellen lebende und dann ins Mesenchym zur Cystenbildung auswandernde Gregarine als *Lankesteria sp.*

1360. **Wahl, B.** Beiträge zur Kenntniss der Dalyelliiden und Umagilliden. Ebendaselbst. Bd. II. pag. 39 bis 60, mit tab. 2 und 1 Textfig.

Behandelt anatomische und systematische Fragen. Im Abschnitt I. Ueber die Epithelverhältnisse im Pharynx doliiformis, wird nachgewiesen, dass bei dieser Pharynxform die auskleidenden Zellen nur mit ihrem vorderen, kernlosen Ende das Lumen belegen (daher die scheinbare Längsstreifung), während ihr kernführender, hinterer Theil sich mehr oder minder kropfartig dem Hinterende des Pharynx anschliesst; II. bespricht das Fehlen männlicher Geschlechtsdrüsen bei *Graffilla parasitica;* III. behandelt die Morphologie des Geschlechtsapparates von *Syndesmis echinorum* und IV. Ueber das System der Dalyelliiden und verwandter Gattungen, begründet folgende Neugruppirung der von Graff (1276) auf die Familie der *Dalyelliidae* und *Graffiliidae* vertheilten Genera: I. Fam. *Dalyelliidae* mit 1. Subfam. *Dalyelliinae* (gen. *Vejdovskya, Provortex, Dalyellia, Jensenia, Didymorchis, Opistomum)* und 2. Subfam. *Phaenocorinae* (gen. *Paravortex, Graffilla, Phaenocora);* II. Fam. *Umagillidae* mit 1. Subfam. *Umagillinae* (gen. *Umagilla, Syndesmis, Anoplodium)* und 2. Subfam. *Collastominae* (gen. *Collastoma).*

1361. **Steinmann, P.** Der Einfluss des Ganzen auf die Regeneration der Theile. Studien an Doppelplanarien. Ebendaselbst. Bd. III. pag. 29—54, mit 17 (35) Textfig.

Behandelt den Einfluss des Gesammtregeneranten auf den Umfang des Regenerationsgeschehens sowie auf den Charakter und die Symmetrieverhältnisse des Regenerates. Die hauptsächlich an *Planaria gonocephala* gewonnenen Resultate sind folgende: 1. Bei der Entstehung partieller Doppelbildung sind nicht nur die mit dem doppelten Organ direct zusammenhängenden Körpercomplexe, sondern auch die entfernteren Partien organisatorisch wirksam; 2. dieser Einfluss erstreckt sich auf die Grösse, die Polarität und die Symmetrieverhältnisse des Regenerates; daraus wird 3. der Schluss gezogen, dass die Regeneration quantitativ und qualitativ nicht durch die angeschnittenen oder im Schnittrand freiliegenden Zellen und Gewebe, sondern durch die Gesammtheit der Zellen des Regeneranten bestimmt wird.

1362. **Weiss, A.** Beiträge zur Kenntniss der australischen Turbellarien. II. Rhabdocoelida. Zeitschrift f. wiss. Zool. XCVI. Bd. Leipzig 1910. pag. 336 bis 372, tab. XIV und XV.

Anatomie und Histologie der Süsswasserbewohner *Mesostoma canum* und *michaelseni* sowie des marinen *Plagiostomum hartmeyeri*.

1363. **Linton, E.** On a new Rhabdocoele Commensal with Modiolus plicatulus. The Journ. of Exper. Zool. Vol. IX. Baltimore 1910. pag. 371—384, tab. I—IV.

Beschreibt die Anatomie einer auf den Kiemen des Modiolus plicatulus der Ostküste Nordamerikas lebenden, als *Graffilla gemellipara* n. sp. bezeichneten rhabdocölen Turbellarie.

1364. **Franz, V.** Phototaxis und Wanderung. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. III. Bd. Leipzig 1910.

Spricht pag. 309 auch über die Lichtempfindlichkeit der Planarien.

1365. **Steinmann, P.** Eine neue Gattung der paludicolen Tricladen aus der Umgebung von Basel *(Polycladodes alba* n. g., n. sp.). Verh. Naturf. Ges. Basel. XXI Bd. Basel 1910. pag. 186—196, mit 2 Textfig.

Beschreibung, Anatomie und Biologie einer in kalten Quellbächen lebenden, mit zahlreichen sehr kleinen Augen versehenen Planarie, die durch ihre Haftgrube wie auch sonst dem *Dendrocoelum lacteum* sehr ähnelt.

1366. **Wahl, B.** Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). III. Theil (Schluss). Das Genus Collastoma. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturwiss. Cl. Bd. CXIX. Abth. 1. Wien 1910. pag. 363—391, mit 1 tab. und 1 Textfig.

Diagnose des Genus *Collastoma*, genaue Anatomie und Histologie des *C. minutum* und allgemeine Bemerkungen über den Geschlechtsapparat der parasitischen *Dalyelliidae* und *Graffillidae* sowie deren Biologie und Systematik.

1367. **Wahl, B.** Ueber Turbellarien. Verhandl. d. k. k. Zool.-botan. Ges. in Wien. Jahrg. 1910. pag. 190—196, mit 2 Textfig.

Dieser Vortrag enthält nichts Neues. Er bespricht das System Graff's (1276), seine in 1360 und 1366 vorgeschlagenen Aenderungen desselben und die Lebensgeschichte der *Fecampiidae* [dazu gehören die nach Caullery und Mesnil (1006) copirten Figuren].

1368. **Keiller, V. H.** A Histological Study of Regeneration in Short Head-Pieces of Planaria simplicissima. Arch. f. Entw.-Mech. XXXI. Bd. Leipzig 1910. pag. 131—144, mit 23 Textfig.

Bei der Regeneration von Kopfstücken findet man zerstreute Pigmentflecken im Parenchym besonders in solchen Köpfen in denen es nicht zur Regeneration wahrer Augen kommt. Pharynge können regenerirt werden, wenn der Schnitt das Gehirn nahe seinem hinteren Ende trifft; sie entwickeln sich stets, wenn der Schnitt hinter das Gehirn fällt. Weder heteromorphes Gehirn, noch hetermorphe Augen kommen vor, ohne dass das Gehirn zerschnitten wurde, doch brauchen diese Strukturen nicht nothwendig bei Gehirnzerschneidung aufzutreten. Es giebt Fälle, wo überhaupt bloss embryonales Material und zerstreute Pigmentflecken gebildet werden. Hetermorphe Gehirne können ent-

stehen; 1. durch Regeneration im engen Zusammenhang mit den Schnittenden des alten Gehirns und möglicherweise unter dessen Einfluss; 2. durch Regeneration eines vom alten getrennten und mit ihm durch kurze Nervenstränge in Verbindung stehenden neuen Gehirns; 3. durch Verdickung der den Schnittenden zunächst gelegenen Commissur. Heteromorphe Augen stehen selten normal; Verletzungen des vorderen Kopfteiles können die Bildung neuer Augen unmittelbar vor den alten veranlassen, wie solche Verdoppelung häufig auch unter normalen Verhältnissen eintritt. Heteromorphe Gehirne und Augen können unabhängig voneinander auftreten. Heteromorphe Köpfe unterscheiden sich von normalen in der Ausdehnung und Gestalt des Darmes, welcher beinahe den ganzen neuen Bezirk einnimmt.

1369. **Lauterborn, R.** Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Oberrheins auf der Strecke Basel-Mainz (vom 4. bis 16. Juli 1908). Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte. XXXVI. Bd. Berlin 1910.

pag. 254 *Dendrocoelum lacteum* in Abwässern der Cellulosefabrik Waldhof, pag. 256 *Planaria gonocephala* in Abwässern der Stadt Worms.

1370. **Marsson, M.** Bericht über die Ergebnisse der 8. biologischen Untersuchung des Rheins auf der Strecke Mainz bis Coblenz (vom 18. bis 22. Juli 1908). Ebendaselbst.

pag. 273. Im Plankton eine rhabdocöle Turbellarie *(Vortex?)*.

1371. **Korotneff, A.** Histologische Betrachtungen über die Mitochondrien, sowie die Structur und Entwicklung der Muskelfasern einiger Wirbellosen. Arch. f. Zellforschung. V. Bd.. Leipzig 1910. pag. 406—421, mit 24 Textfig.

Beschäftigt sich auf pag. 413—421 mit Muskelfibrillen, Chondriosomen und Mitochondrien der Baikalplanarien *Rimacephalus pulvinar* (Fig. 18—23) und *Sorocelis albifrons* (Fig. 24); in der Anmerkung pag. 414 wird auch auf *Polycotylus profundus* hingewiesen.

1372. **Child, C. M.** The Central Nervous System as a Factor in the Regeneration of Polyclad Turbellaria. Biol. Bull. of the Marine Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XIX. Woods Hole 1910. pag. 333—338, mit 4 Textfig.

Wiederholt, da die Untersuchungen von L. V. Morgan (1103) über die Regeneration bei *Leptoplana* mit seinen eigenen (1081 u. 1082) nicht übereinstimmten, nochmals diese Studien und kommt zu den gleichen Resultaten wie früher. L. V. Morgan hat übersehen, dass die Gehirnhälften nicht das ganze Centralnervensystem darstellen, sondern dass ein wesentlicher Theil des letzteren von den zahlreichen Ganglien repräsentirt wird, welche an den Nervenwurzeln in einiger Entfernung vom Gehirn liegen.

1373. **Sekera, E.** Noch einmal über die Fortpflanzungsfähigkeit von *Mesostoma ehrenbergi* in Zah-

len. Die Kleinwelt, Organ d. Deutschen mikrol. Ges. II. Jahrg. München 1910. pag. 43—44.

Neue Züchtungsversuche mit genauen Zahlenangaben.

1374. **Peaslee, L. D.** Studies on *Phagocata gracilis* (Leidy). University Studies publ. by the Univ. of Cincinnati. Ser. II. Vol. VI. Nr. 2. Cincinnati, Ohio, 1910. 41 pagg. mit 3 tab. und 1 Textfig.

Eine monographische Bearbeitung der Anatomie, Histologie und Biologie dieser Art.

1374a. **Graff, L. von.** Vergleichung der nordamerikanischen und europäischen Turbellarienfauna. Advance print from the Proceedings of the Seventh International Zoölogical Congress Boston Meeting, August 19—24, 1907. (Als Separatabdruck ausgegeben 1910).

*1374b. **Carin, ...** Sur l'appareil copulateur et le mode de copulation chez *Dendrocelum lactum*. C. R. Ass. franc. avanc. sc. XXXVIII. Lille 1909. Paris 1910. pag. 134—135.

1374c. **Bresslau, E.** Referat über N. von Hofsten (1307). Zool. Centralblatt. XVII. Bd. Leipzig 1911. pag. 725—728.

Erklärt, sich auch durch diese neuen Untersuchungen H.'s nicht davon überzeugt zu haben, dass die in den Oocyten von *Otomesostoma auditivum* beobachteten Gebilde wirklich Spermien seien.

1375. **Micoletzky, H.** Zur Kenntniss des Faistenauer Hintersees bei Salzburg, mit besonderer Berücksichtigung faunistischer und fischereilicher Verhältnisse. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. III. Leipzig 1911. pag. 520, 524, 525, 527.

Fand *Dalyellia expedita* Hofsten auf seichten Charawiesen, *Jensenia truncata* und *Planaria alpina* littoral.

1376. **Southern, B.** Some new Irish Worms. The Irish Naturalist. Vol. XX. Dublin 1911. pag. 5—9.

Dolichoplana feildeni im Orchideenhause des botanischen Gartens von Dublin.

1377. **Berninger, J.** Ueber die Einwirkung des Hungers auf Planarien. Zool. Jahrb. Abth. f. Allg. Zool. u. Physiol. XXX. Bd. Jena 1911. pag. 181—216, mit 29 (44) Textfig.

Untersucht die Hungererscheinungen an *Planaria alpina, gonocephala, torva; Polycelis nigra ehrenbergi* und *Dendrocoelum lacteum*.

Die Resultate werden vom Verf. folgendermassen zusammengefasst: 1.Im Laufe der Hungerperiode nehmen die Planarien bis zu $^1/_{12}$ ihrer normalen Grösse und Länge ab. Die Abnahme des Volumens beträgt ungefähr den 300. Theil des normalen Volumens. 2. An Nervensystem und Musculatur liessen sich infolge der Hungereinwirkung auftretende

Degenerationserscheinungen nicht feststellen, hinsichtlich des Darms und Parenchyms war dies nur in geringem Masse der Fall. 3. Die Augen werden bei Hunger und Entziehung des Lichtes im Laufe von 7—8 Monaten gänzlich resorbirt, und zwar geschieht dies dadurch, dass sich zuerst der ganze Augenbecher in 2, 3 und mehr Theile theilt, dann das Pigment zerfällt und schliesslich auch die Sehzellen und Nerven schwinden. 4. Bei pigmentirten Planarien wird auch das Körperpigment theilweise aufgebraucht. 5. Die Geschlechtsorgane werden ohne Ausnahme reducirt und schwinden zum Schlusse gänzlich. Zuerst treten die Dotterstöcke zurück, dann folgen die Copulationsorgane. Mit letzteren gehen auch Oviducte und vasa deferentia verloren, bald darauf auch die Ovarien, während die Hoden erst kurz vor dem Hungertode resorbirt werden. 6. Die Cocons werden kleiner bis zur Hälfte ihres normalen Durchmessers, und die darin befindlichen Embryonen kommen kaum noch zum Ausschlüpfen. Auch an den Embryonen macht sich die Einwirkung des Hungers in ihrer Zahl und Länge bemerkbar. 7. Eine 3—4 monatige Hungerzeit können Planarien ziemlich gut ertragen. Bei guter nachträglicher Fütterung ist eine Restitution der Geschlechtsorgane selbst nach vorhergehendem fast gänzlichem Schwunde derselben möglich.

1378. **Child, C. M.** Die physiologische Isolation von Theilen des Organismus als Auslösungsfactor der Bildung neuer Lebewesen und der Restitution. Vorträge u. Aufsätze üb. Entwicklungsmech. d. Org. Herausgeg. von W. Roux. Heft XI. Leipzig 1911.

Bezieht sich vielfach auch auf seine Arbeiten über *Planaria* und *Stenostomum*, so besonders in Anm. 12, pag. 132—135 (auf 1357), Anm. 15, pag. 136—137, Fig. 21—24 (auf 1381, 1394 u. 1401). Bei den genannten Turbellarien ist die physiologische Isolation die Folge des Wachsthums, und die Theilung wird von Nervenreizen ausgelöst.

1379. **Graff, L. von.** Vorläufiger Bericht über seine mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie ausgeführten Studien über die nordamerikanischen Turbellarien. *I. Acoela.* Akad. Anz. d. math.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. 1911. No. VII. 3 pag.

Charakterisirung von *Anaperus gardineri* nov. gen., n. sp. und *Childia spinosa* nov. gen., n. sp.

Vorläufige Mittheilung zu 1408.

1380. **Hallez, P.** Un Bdellouride non parasite des mers antarctiques. Comptes rend. Ac. Sc. Tom. 152. Paris 1911. pag. 461—463.

Kurze Beschreibung des *Synsiphonium liouvilli* nov. gn., n. sp.

1381. **Child, C. M.** Studies on the Dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. I. The axial gradient in Planaria dorotocephala as a limiting factor in

regulation. The Journ. of experim. Zoölogy. Vol. X. Philadelphia 1911. pag. 265—320, mit 41 (60) Textfig.

Bei der genannten Art (sowie bei *Pl. maculata)* lassen sich in der asexualen Periode nach dem Charakter der Regulation isolirter Stücke eine längere, vordere und eine kürzere, hintere Region („Zooids") auseinanderhalten. In der ersteren sind Art („method") und Schnelligkeit der Regulation abhängig von der Länge des Stückes und der Region, der es entnommen ist: Die Fähigkeit zur Kopfbildung nimmt von vorne nach hinten, jene zur Schwanzbildung von hinten nach vorne ab, doch können correlative Factoren die Bildung von Köpfen oder Schwänzen auch in Regionen gestatten, in welchen die constitutionelle Fähigkeit dazu gering zu sein pflegt. Die Fähigkeit, ein Ganzes zu bilden, fällt mit der geringeren Länge des Stückes, bis schliesslich unter einer in verschiedenen Regionen wechselnden Länge nur partielle Reparationen erfolgen. Dies weist darauf hin, dass die Polarität im wesentlichen aus untereinander verschiedenen dynamischen Gradienten längs einer Axe und den aus ihnen resultierenden correlativen Factoren besteht. Die Fähigkeit (z. B. jene, einen Kopf zu bilden) hängt nicht ausschliesslich von dem direct dabei betheiligten Material ab, sondern von dem Stück als Ganzes. Schliesslich giebt der Verf. Andeutungen, wie diese Thatsachen zur Lösung des Problems der Vererbung herangezogen werden können.

1382. **Hallez, P.** Sur les terminaisons nerveuses dans l'épiderme des Planaires. Arch. Zool. expér. 5. sér. Tom. VII. Paris 1911. Notes et Revue. pag. XX—XXII, mit 2 Textfig.

Beansprucht mit Bezug auf die Publication von Botezat u. Bendl (1290) die Priorität des Nachweises von Nervenendigungen im Epithel der Turbellarien und reproduzirt die betreffenden, von ihm schon früher (900 a) für *Planaria lactea* und *Leptoplana tremellaris* gegebenen Abbildungen.

1383. **Graff, L. von.** Vorläufiger Bericht über seine mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie ausgeführten Studien über die nordamerikanischen Turbellarien. II. *Rhabdocoela* und *Alloecoela.* Akad. Anz. d. math.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. 1911. No. XI. pag. 198—200.

Aufzählung der gefundenen Arten und Charakterisirung der neuen Gattungen *Woodsholia, Euxinia* und *Myrmeciplana.*

Vorläufige Mittheilung zu 1408.

1384. **Hallez, P.** L'appareil excréteur du *Bothriomolus;* sa comparaison avec celui de *Bothrioplana.* Arch. Zool. expér. 5. sér. Tom. VI. Paris 1911. pag. 441—463, tab. XXII und 1 Textfig.

Genaue Darstellung des Excretionsapparates von *Bothiomolus constrictus,* der zwei ausserhalb der Dotterstöcke und Darmdivertikel mit je 16 Schlingen verlaufende Hauptstämme besitzt, die ventrolateral ausserhalb der Längsnerven hinziehen, ohne sich aber in rücklaufende

Aeste fortzusetzen. Jede Schlinge entsendet nach innen ein kurzes, sich verästelndes Gefäss, das aber mit dem der anderen Seite nicht anastomosirt. Dasselbe gilt von den beiden in die Pharyngealtasche — der Pharynx hat keine Excretionsgefässe — eintretenden Abzweigungen. Vor dem Pharynx geben die Hauptstämme je einen queren Endast ab, der sich mit jenem der Gegenseite zu einer medianen, bauchständigen Excretionsöffnung vereinigt. Es liegt demnach ein neuer Typus des Excretionsorgans vor, der sich von den bisher von Rhabdocöliden bekannten mit 2 Hauptstämmen, 2 Endästen und 1 Excretionsöffnung (vergl. dieses Werk, pag. 2148—2150, eine Darstellung, von deren Existenz H. nichts zu wissen scheint) besonders durch den Mangel rücklaufender Aeste unterscheidet. Der Vergleich mit *Bothrioplana* ergiebt, wenn sich H.'s Vermuthung bestätigt, dass der von Vejdovský für letztere beschriebene „vordere Excretionsschlauch" nichts sei als ein auch bei *Bothriomolus* vorhandenes Frontalorgan, grosse Uebereinstimmung zwischen beiden Formen, da dann bloss die vorderen rücklaufenden Aeste der erstgenannten einen typischen Unterschied bedingen. Maschengefässe fehlen; die Excretionstrichter sind keulenförmig und enthalten je eine kräftige, lange Geissel. Noch längere solche Einzelgeisseln entspringen der Innenwand varicöser Erweiterungen der Gefässe. Eine sehr bemerkenswerthe neue Thatsache bildet das Vorkommen von Knäuelbildungen im Verlaufe oder an den Enden von Capillaren.

1385. **Sekera, E.** Studien über Turbellarien. I. Sitzgsber. Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag. 1911. 38 pag., mit 1 tab.

In diesem I. Theile seiner Studien bringt S. zunächst die Beschreibung der Anatomie der *Phaenocora rufodorsata* n. sp., des *Opistomum vejdovskyi* n. sp. und der *Pilgramella sphagnorum* nov. gen., n. sp. (= *Provorter* sp., 1122). Letztere soll bei Eintrocknung des Wassers in ihrem abgeworfenen Epithel wie in einer Cyste weiterleben können. Es folgen Bemerkungen über die Anatomie und systematische Stellung der *Castrella truncata* (Abildg.), die ausführliche Beschreibung der früher (1122) als *Strongylostoma radiatum* var. *coecum* beschriebenen Form als selbstständige Art *St. coecum* n. sp. sowie der *Mesocastrada fuhrmanni* (Volz).

Schliesslich werden die Kalyptorhynchiden des süssen Wassers behandelt: die früher (1122) als *Gyrator* beschriebene wird als *Jordania stolci* nov. gen., n. sp. ausführlich beschrieben und ihre Fähigkeit erwähnt, den Vorderkörper einzustülpen und in dieser kugeligen Form ausser Wasser zu existiren. Für *Gyratrix hermaphroditus* Ehrbg. folgt eine Bemerkung über die Form der Exretionshauptstämme im Hinterende des Körpers. Zu *Polycystis göttei* Bresslau werden neue Beobachtungen — auch Encystirung! — mitgetheilt und vorgeschlagen, für diese Art ein neues Genus *Opisthocystis* auf Grund der Endblase des Exretionssystems aufzustellen.

1386. **Löhner, L.** und **H. Micoletzky.** Convoluta pelagica n. sp. und Monochoerus illardatus n. g., n. sp., zwei neue Plankton-Acoela der Adria. Zool. Anz. XXXVII. Bd. Leipzig 1911. pag. 481—486, mit 3 Textfig.

Beschreibung der *Convoluta pelagica* n. sp., Charakteristik der neuen Gattung *Monochoerus* und des zugehörigen *M. illardatus* n. sp. Vorläufige Mittheilung zu 1398.

1387. **Hofsten, N. von.** Noch ein Wort über die frühzeitige Besamung der Eizellen bei Otomesostoma auditivum. Zool. Anz. XXXVII. Bd. Leipzig 1911. pag. 490—494, mit 1 (2) Textfig.

Giebt gegenüber den auch auf seine neuerliche Darstellung (1307) hin von Bresslau (1374a) erhobenen Zweifeln eine nochmalige Zusammenstellung der Gründe, welche ihn s. Zt. (1158) veranlassten, die fraglichen Gebilde als Spermien anzusprechen.

1388. **Seidl, H. H.** Beiträge zur Kenntniss centralasiatischer Tricladen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XCVIII. Bd. Leipzig 1911. pag. 31—68, tab. V—VII.

Beschreibt aus der centralasiatischen Ausbeute der Herren Dr. Dr. von Stummer und von Almássy vier neue *Sorocelis*-Arten: *S. stummeri, gracilis, lactea* und *sabussowi* zugleich mit einer Darstellung der Anatomie und Histologie, namentlich des Copulationsapparates. Für *S. gracilis* wurde eine besonders genaue Darstellung und nach Schnittserien construirte Abbildung des Nerven- und Excretionssystems gegeben.

1389. **Child, C. M.** A Study of Senescence and Rejuvenecsence Based upon Experiments with Planaria dorotocephala. Arch. f. Entwicklungsmech. XXXI. Bd. Leipzig 1911. pag. 538—616, mit 14 Kurven und 1 Textfig.

Der deutschen Zusammenfassung von W. Gebhardt sind folgende Hauptpunkte zu entnehmen: Aeltere Individuen sind weniger widerstandsfähig gegen Alkohol als jüngere, was wahrscheinlich eine Folge der Senilität ist. Extremes Hungern, welches zur Verkleinerung und zum Gewebsverlust führt, verringert ebenfalls die Widerstandskraft gegen Alkohol: hungernde Thiere erinnern stark an sehr alte. Folgt dem Hungern Fütterung, so erhöht sich rasch die Alkoholresistenz. Bei höheren Temperaturen tritt für hungernde Thiere früher eine Widerstandsverringerung ein als bei niederen, obgleich sonst die Widerstandsfähigkeit mit steigender Temperatur wächst und mit abnehmender sinkt. Die Abnahme der Alkoholresistenz scheint Hand in Hand zu gehen mit der Aufbrauchung der Reserven und der Abbauung der Gewebesubstanz. Die regulatorischen Vorgänge bei der Restitutio in integrum erhöhen in dem Falle, als die Thiere am Beginne des Versuches gut ernährt wurden, die Alkoholresistenz wesentlich, u. z. ist die Zunahme der letzteren proportional dem Grade der regulatorischen Reorganisation, den das isolirte Stück zu leisten hat. Die Alkoholwirkungen können durch niedere Temperatur, Sauerstoffmangel, vorschreitendes Alter u. a. Bedingungen nachgeahmt werden. Die Widerstandsfähigkeit gegen Anästhetica scheint mit gewissen metabolischen Vorgängen, vielleicht den Oxydationen, zuzunehmen.

Nach der aus den Versuchen abgeleiteten Senescenz- oder Rejuvenescenztheorie beruht das Altern auf einer Abnahme

des Metabolismus, die Wiederverjüngung auf einer Zunahme desselben ev. auf einer Forträumung der den Metabolismus hemmenden structurellen Hindernisse. Eine solche wird durch Hungern bewirkt. Da aber ohne Zufuhr von Nährmaterial der Betrag des Metabolismus nicht zunimmt, so sind solche Thiere physiologisch alt und morphologisch jung. Futterzufuhr bewirkt in einem solchen Falle Vermehrung des Metabolismusbetrages und Verstärkung der Widerstandsfähigkeit gegen Anästhetica. Diese Wiederverjüngung ist bei der Regulation isolirter Stücke nicht auf die bei der Bildung des neuen Theiles unmittelbar betheiligten Zellen beschränkt, sondern tritt in grösserer oder geringerer Ausdehnung durch das ganze Stück hindurch auf. Verjüngung tritt bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von *Planaria* entsprechend der Reorganisation-(Regulations-)grösse auf, welche der Isolation des Stückes folgt. Unzweifelhaft bringen andere Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung Verjüngung auf demselben Wege zustande.

Den Schluss bildet eine Verallgemeinerung der vorgetragenen Anschauungen.

1390. **Sekera, E.** Weitere Beiträge zu den Doppelbildungen bei den Turbellarien. Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. 1911. 7 pag., mit 6 Textfig.

Bildet ab und bespricht 7 Doppelbildungen von *Bothrioplana* und eine von *Microstomum lineare*.

1391. **Stiasny, G.** Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes während des Jahres 1910. Zool. Anz. XXXVII. Bd. Leipzig 1911. pag. 520.

Es werden „Turbellarienlarven" im Plankton gefunden.

1392. **Kepner, W. A.** Nematocysts of Microstoma. Biol. Bull. of the Marine Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XX. 1911. pag. 266—280, mit 2 tab.

Die Nematocysten von *Microstomum* stammen von gefressenen Hydra-Exemplaren. Sie werden von den Entodermzellen in das Mesoderm geführt, hier von amöboiden Zellen des letzteren erfasst, zum Integument befördert und daselbst so orientirt, dass der Nesselfaden mit seinem Entladungspol zur äusseren Oberfläche gerichtet ist. Auf diese Weise verwendet *Microstomum* die Nematocysten seines Nahrungsobjects in ähnlicher Weise wie die Aeolididen zum eigenen Schutz.

1393. **Meixner, A.** und **A. Muth.** Report on a collection of aquatic animals made in Tibet by Captain F. H. Stewart, I. M. S., during the year 1907. Part III. Turbellaria. Records of the Indian Museum. Vol. VI. Calcutta 1911. pag. 57—65, tab. IV und 2 (6) Textfig.

Das besondere Interesse dieser Publication liegt in dem Umstande, dass es sich um die ersten aus Tibet bekannt werdenden Turbellarien handelt, und dass die Objecte aus Höhen von 4000—4500 m von Mitte Januar bis Anfang September gesammelt wurden.

Die von Meixner bearbeiteten *Rhabdocoela* sind je ein *Stenostomum (?) sp.*, *Dalyellia sp.*, *Castrada sp.* (der *C. hofmanni* M. Braun nahestehend), *Mesostoma craci* O. Schm. Die von Muth bearbeiteten

Tricladida sind *Sorocelis*-Arten mit verschiedener, auf der Tafel dargestellter Augenstellung. Alle Formen fallen auf durch die, im Vergleiche zu Verwandten aus anderen Regionen geringe Grösse der geschlechtsreifen Exemplare.

1394. **Child, C. M.** Experimental Control of Morphogenesis in the Regulation of Planaria. Biol. Bull. of the Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XX. Lancaster, Pa. 1911. pag. 309—331, mit 37 Textfig.

Eine kurze Zusammenfassung seiner seit 10 Jahren ausgeführten experimentellen Arbeiten an *Planaria dorotocephala* und *maculata*. Sie behandelt I. The Dominance of the Anterior Region in Regulation. II. The Regulatory Development of the Anterior End (1. Tailless, 2. Normal, 3. Teratophthalmic, 4. Teratomorphic, 5. Anophthalmic, 6. Headless). III. Experimental Control of the Character of the Anterior End (1. Size and Region, 2. Nutrition, 3. Temperature, 4. Alcohol, 5. Complications in the Effects of Depressing Agents and Conditions, 6. Mechanical Stimulation, 7. The Morphogenetic Effect of Quantitative Changes in Conditions in General). IV. The Effect of Change of Position of Parts in the Body.

1395. **Steinmann, P.** Revision der schweizerischen Tricladen. Revue Suisse de Zool. Vol. XIX. Genève 1911. pag. 175—234, mit 3 Textfig.

Nach einer historischen Einleitung „Die Turbellarienforschung in der Schweiz" wird die allgemeine Vertretung der Gruppe in der Schweiz (13 Arten, darunter als Endemismen: *Dendrocoelum infernale* (Steinmann) und *Polycladodes alba* Steinmann und 2 Varietäten), die ökologische Gruppirung sowie die Frage der Herkunft und Verbreitungsgeschichte besprochen. Dann folgt, illustrirt durch drei sehr instructive Textfiguren, die äussere Morphologie und Anatomie. Die Systematik enthält Diagnosen der Ordnung und ihrer Unterordnungen, Bestimmungstabellen und schliesslich die specielle Beschreibung, Lebensweise und Litteratur für: *Rhynchodemus terrestris* (Müll.), *Bdellocephala punctata* (Pallas), *Dendrocoelum lacteum* (Müll.) mit ihrer var. *bathycola* (Steinmann), *D. infernale* (Steinmann u. Gräter), *Polycladodes alba* Steinmann, *Planaria alpina* (Dana) und deren nov. var. *bathycola*, *Pl. gonocephala* Dugès, *Pl. vitta* Dugès, *Pl. lugubris* O. Schm., *Pl. polychroa* O. Schm., *Pl. cavatica* Fries, *Poycelis nigra* (Ehrbg.), *Pol. cornuta* (Johnson). Den Schluss macht die Faunistik mit einer Liste der schweizerischen Tricladen, ihrer schweizerischen Fundorte und ev. allgemeinen Verbreitung.

1396. **Zschokke, F.** Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Eine geographisch-faunistische Studie. Leipzig 1911.

Dieses Fundamentalwerk behandelt auch ausführlich die seebewohnenden Turbellarien. Auf pag. 71—85 werden die hier in Betracht kommenden 35 Arten behandelt, u. z.

Rhabdocoelida: *Stenostomum leucops, unicolor, agile; Microstomum lineare; Macrostomum appendiculatum, orthostylum; Prorhynchus stagnalis; Dalyellia cuspi-*

data; Jenseenia truncata; Phaenocora clavigera; Olisthanella truncula, splendida; Strongylostomum elongatum, radiatum; Rhynchomesostomum rostratum; Typhloplana viridata; Lutheria minuta; Castrada cuenoti, spinulosa, quadridentata, viridis; Mesostomum productum, lingua, chrenbergi, pusillum, sulphureum; Gyratrix hermaphroditus; Trigonostomum neocomense; Plagiostomum lemani; Otomesostomum auditivum; Phonorhynchus lemanus.

Tricladida: *Dendrocoelum lacteum, D. lacteum* var. *bathycola, Polycelis nigra, Planaria alpina.*

Von allen diesen Seebewohnern werden eingehend besprochen ihre Verbreitung, ihre Anpassungen (vergl. pag. 234 ff.) und ihre Herkunft, die besonders bei den Vertretern von Gattungen von grösstem Interesse ist, deren übrige Arten im Meere leben (pag. 80—82). In letzterer Beziehung ist vor allem auch das Schlusskapitel „Der Ursprung und die Geschichte der Tiefenfauna der mitteleuropäischen Seen" (pag. 216 ff.) zu vergleichen.

1397. **Zschokke, F.** und **P. Steinmann.** Die Thierwelt der Umgebung von Basel. Basel 1911.

Enthält Fundorte und biologische Mittheilungen über 15 in Basels Umgebung festgestellte Turbellarien, u. z. *Stenostoma leucops* (pag. 67); *Prorhynchus sphyrocephalus* (41, 76, 77); *Gyrator hermaphroditus* (67); *Plagiostomum lemani* (15); *Dendrocoelum lacteum* (44, 58), *infernale* (45, 78); *Planaria alpina* (29, 36, 38, 44, 45, 55—57, 75, 80, 83), *gonocephala* (29, 36, 44, 45, 58, 91), *cavaticola* (35), *vitta* (36, 45, 78), *lugubris* (58), *cavatica* (78); *Polycladodes alba* (20, 83); *Polycelis nigra* (20, 44), *cornuta* (29, 32, 36, 44, 45, 75, 83).

1398. **Löhner, L.** und **H. Micoletzky.** Ueber zwei neue pelagische Acölen des Golfes von Triest *(Convoluta pelagica* und *Monochoerus illardatus).* Zeitschr. f. wiss. Zool. XCVIII. Bd. Leipzig 1911. pag. 381—429, mit tab. XIX und XX sowie 6 Textfig.

Diese vortreffliche Arbeit behandelt die Anatomie und Histologie zweier Zoochlorellen führender, pelagischer Acölen, die wahrscheinlich schon älteren Beobachtern (vor allem Busch 137, *Gyrator viridis)* vorgelegen haben dürften, wie in dem Abschnitt „Zur Systematik der grünen Convoluten" dargethan ist. Alle Organsysteme sowie auch der Bau der Zoochlorellen sind eingehend und mit den besten Methoden untersucht. Die zweite der im Titel genannten Formen erweist sich durch den Besitz eines mit seiner Spitze nicht der weiblichen Geschlechtsöffnung, sondern der Vereinigungsstelle der beiden Ovarien zugewandten Chitinmundstückes als Repräsentant eines neuen, *Monochoerus* benannten Genus. Als eine andere, wichtige, bei Acölen zum erstenmale beobachtete Eigenthümlichkeit dieser Species erweist sich der Besitz zweier Adenodactylen, die, der eine vor, der andere hinter dem Ductus ejaculatorius des Penis, in das Antrum masculinum münden.

1399. **Wilhelmi, J.** Citate zur Systematik der marinen Tricladen. Ein Nachtrag zur Seetricladen-Monographie. Arch. f. Naturg. Jahrg. 1911. I. Bd. pag. 41—119.

Wörtliche Citate der für die Systematik in Betracht kommenden Stellen aus der hier 272 Nummern — gegen 137 der Monographie (1331) — umfassenden Seetricladen-Litteratur.

1400. **Löhner, L.** Zum Excretionsproblem der Acölen. Zugleich ein Beitrag zur Theorie der Vitalfärbung. Zeitschr. f. allgem. Physiologie XII. Bd. Jena 1911. pag. 451—484, tab. V.

Ausgehend von der Stellung der Acölen im System als primitivste Turbellarien im Sinne Graff's und dem historischen Nachweise, dass es bisher nicht gelungen ist, bei ihnen einen Excretionsapparat nachzuweisen, versucht L. durch Vitalfärbung bei *Convoluta pelagica* Löhner u. Micoletzky den Nachweis zu erbringen, dass daselbst ähnliche Excretionsverhältnisse vorliegen, wie sie Graff (1014) bei *Graffilla buccinicola* wahrscheinlich gemacht hat. Er fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: „Die Excretionsstoffe sammeln sich im ganzen Körper im gelösten Zustande als kleine Flüssigkeitsvacuolen an und werden dann gegen das Körperinnere weiterbefördert, wozu jedenfalls die über das ganze Thier ablaufenden, häufigen Contractionswellen das ihre beitragen. In der über der Mundöffnung befindlichen Partie (Verdauungsparenchym) verweilen die Vacuolen durch einige Zeit und nehmen durch Zusammenfliessen an Grösse zu. Gleichzeitig dürfte aber auch das im Körper überschüssige Wasser von den Vacuolen als Orten höherer osmotischer Concentration aufgenommen werden. Die endgültige Ausstossung der Excretionströpfchen erfolgt, wie die der Fäcalmassen, durch die Mundöffnung".

1401. **Child, C. M.** Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. II. Physiological dominance of anterior over posterior regions in the regulation of Planaria dorotocephala. The Journ. of experim. Zoölogy. Vol. XI. Philadelphia 1911. pag. 187 bis 220, mit 21 Textfig.

Die wichtigsten Ergebnisse sind formulirt wie folgt: Köpfe oder präpharyngeale Regionen können in einem viel höheren Grade wachsen oder sich erhalten auf Kosten der hinteren Regionen, als dies umgekehrt der Fall ist. Stücke mit einem Theile der ursprünglichen Pharyngeal- oder Präpharyngealregion entwickeln unter allen Umständen einen neuen Pharynx, wogegen postpharyngeale Stücke dazu erst dann fähig sind, wenn sich erst eine Kopfregion angelegt hat. Dies gilt auch für andere vordere Theile. Reparationen der postpharyngealen Region sind correlativ bedingt von den dynamischen Processen, welche bei der Kopfbildung in Betracht kommen. Die regulatorische Kopfbildung ist keine restitutio in integrum, sondern vielmehr die mit dem Vorderende beginnende Bildung eines neuen Individuums, vergleichbar mit der Bildung einer neuen Vegetations-

Erklärung von Tafel XXXI.

Tricladida.

Maricola und Paludicola

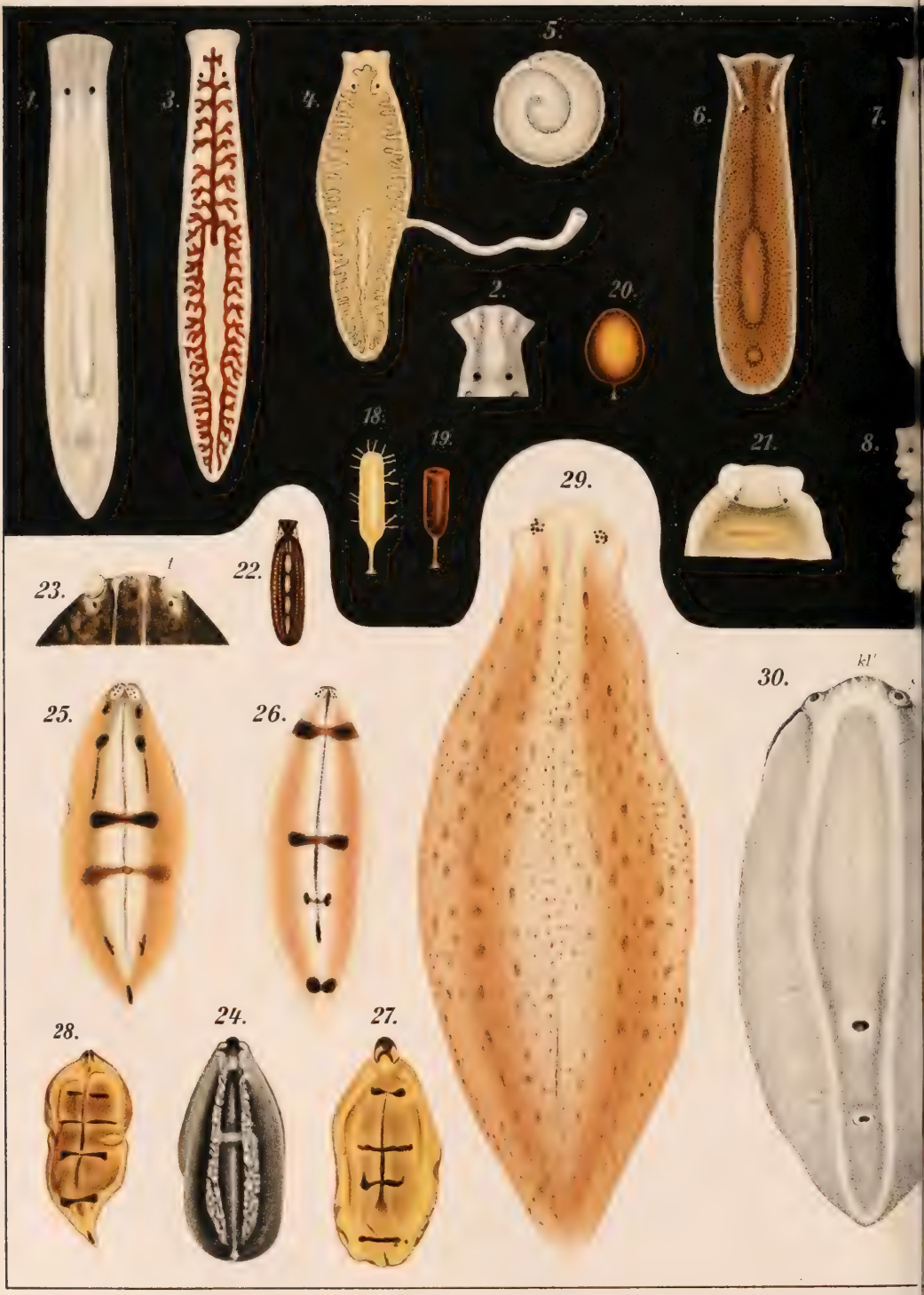
Habitusbilder.

Fig.

1. u. 2. Zwei extreme Habitusformen von *Procerodes lobata* aus dem Golf von Neapel. 10× vergr.
3. *Procerodes lobata* mit Fischblut gefüttert, Habitus in der Mitte zwischen den vorigen stehend. 10× vergr.
4. *Procerodes lobata* mit vorgestrecktem Pharynx und dem mit Fischfleisch gefüllten Darm. 10× vergr.
5. *Procerodes lobata* in eine Schleimkapsel gehüllt. 10× vergr.
6. *Procerodes ulvae* von Kopenhagen. Die Pigmentierung zeigt die drei typischen Pigmentstreifen des Kopfes, der mittlere über den Vorderkörper verlaufend. 10× vergr.
7. u. 8. *Procerodes dohrni* in Bewegung und (8) im Ruhezustande. 10× vergr.
9. *Cercyra hastata* von Neapel. 10× vergr.
10. u. 11. *Cercyra hastata* von Sewastopol fast gestreckt und (11) im Ruhezustande mit erhobenem Kopf. 10× vergr.
12. *Bdelloura candida* von Woods Hole, Mass. Ein Individuum mit Queranastomosen der hinteren Hauptdarmäste. 5× vergr.
13. u. 14. *Bdelloura candida.* Eikapseln, geschlossen und mit *Epistylis* besetzt und leer (14). 5× vergr.
15. *Bdelloura candida* aus dem Aquarium, mit der Schwanzplatte festgeheftet und mit dem Körper herumtastend. Nat. Gr.
16. *Syncoelidium pellucidum* von Woods Hole, Mass. 10× vergr.
17. *Bdelloura propinqua* von Woods Hole, Mass. 10× vergr.
18. u. 19. *Bdelloura propinqua.* Volle und leere (19) Eikapsel. 10 × vergr.
20. *Bdelloura wheeleri.* Volle Eikapsel. 5× vergr.
21. *Procerodes jacqueti.* Vorderende konserviert. 19× vergr.
22. *Procerodes ulvae* von Jekaterinhafen. 2× vergr.
23. *Procerodes ulvae.* Vorderende des konservierten Tieres, 19× verg. *t* Tentakel.
24. *Procerodes ohlini.* Dorsalansicht des konservierten Tieres. 3·5× vergr.
25. u. 26. *Sorocelis (Planaria) nigrofasciata* in zwei Zeichnungsvarietäten, fast 6× vergr.
27. u. 28. *Sorocelis nigrofasciata.* Zwei konservierte Exemplare. 3× vergr.
29. *Rimacephalus pulvinar (Dicotylus bistriatus).* 2× vergr.
30. *Rimacephalus pulvinar.* Ventralansicht eines konservierten Tieres in nat. Gr. *gö* Geschlechtsöffnung, *kl* Kriechleisten und deren Vereinigungsstelle kl^1, *m* Mund, *r* Randrinne, *s* Saugnäpfe.
31. *Planaria fissipara.* Etwa 9× vergr.
32. *Planaria aurita.* Etwa 8× vergr.
33. u. 34. *Dendrocoelum punctatum,* kriechend und in Ruhe (34), fast 1·5× vergr. *s* Sauggrube, *t* Tentakel.
35. *Planaria alpina.* 5·4× vergr.

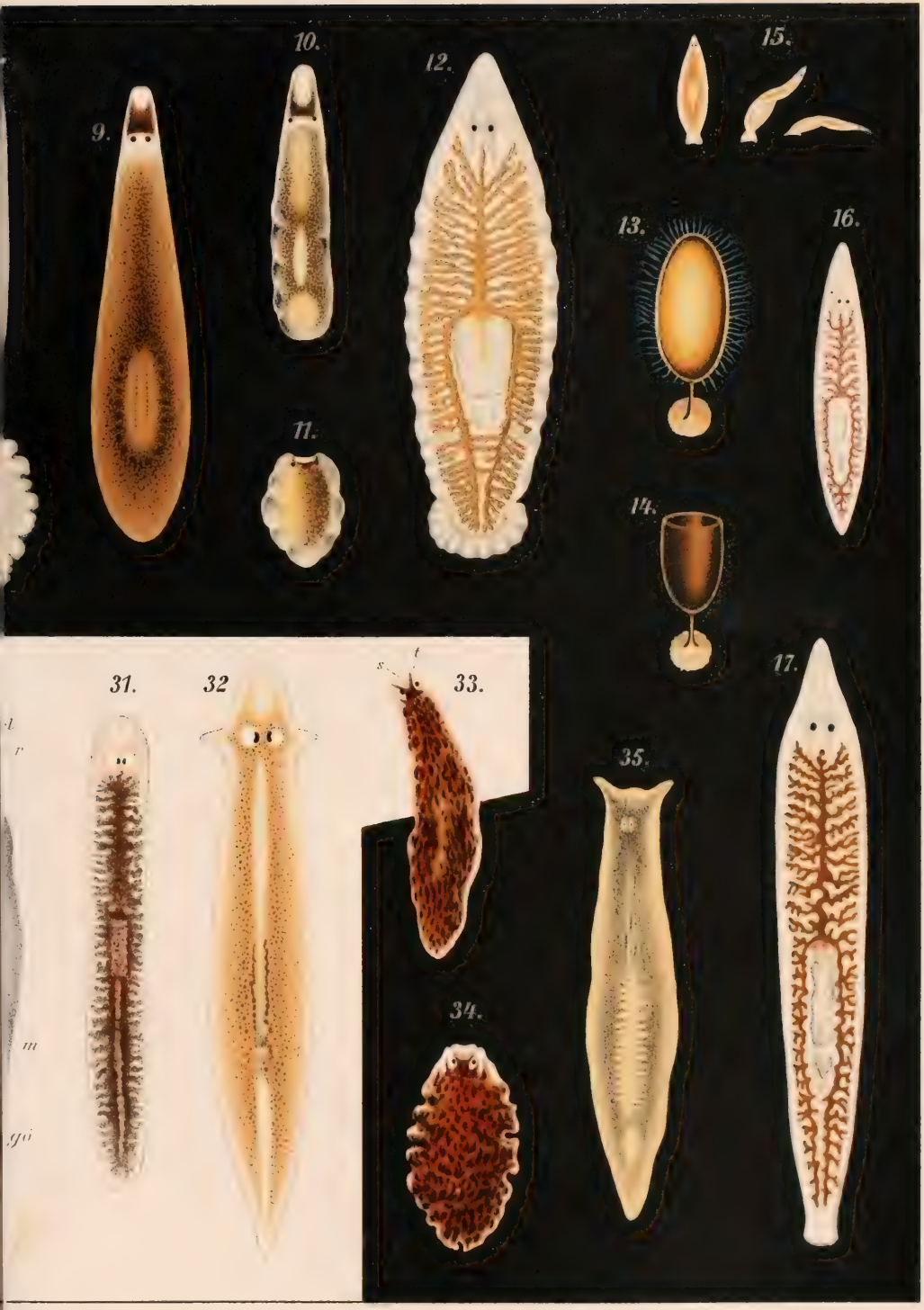
[Fig. 1—9, 12—14, 16—20 nach Wilhelmi (1331); Fig. 10, 11, 15, 21—24 nach Böhmig (1124); Fig. 25, 26 und 29 nach Korotneff (1447); Fig. 27, 28 nach Sabussow (1403); Fig. 20 nach Grube (256); Fig. 31, 32 nach Kennel (570); Fig. 33, 34 nach Weltner (536); Fig. 35 nach Micoletzky (1196)].

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.



C.F. Winter'sche Ver

Lith. Anst. v. H



handlung, Leipzig.

nke, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXII.

Tricladida.

Zumeist **Habitusbilder von Baikalplanarien.**

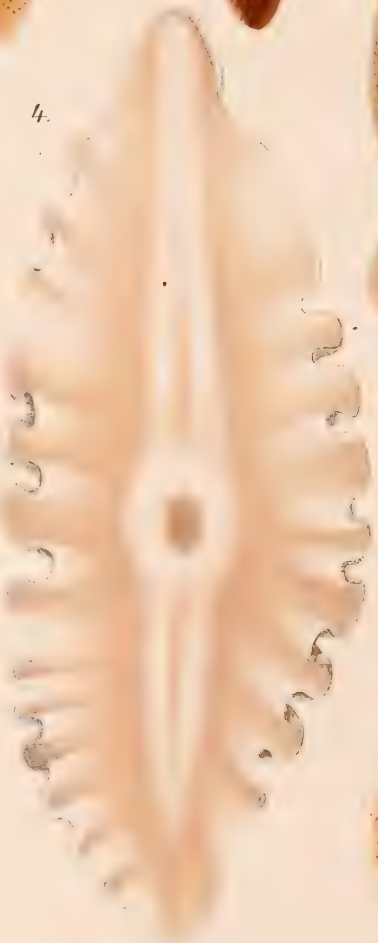
Fig.

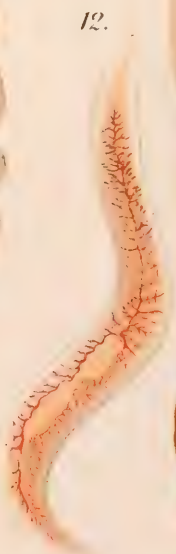
1. *Sorocelis variegata,* etwa 2·6× vergr.
2. *Tetracotylus tenax,* fast 3× vergr.
3. *Polycotylus validus* in nat. Gr.
4. *Procotylus magnus* in $^2/_3$ der nat. Gr.
5. *Sorocelis ocellata,* über 7× vergr.
6. *Planaria Sabussowi,* über 7× vergr.
7. *Sorocelis* (*Planaria*) *guttata,* 6× vergr.
8. *Sorocelis guttata,* konserviert, 6× vergr.
9. *Sorocelis reticulosa,* vrgr.?
10. *Sorocelis* (*Planaria*) *hepatizon,* wenig vergr.
11. *Sorocelis hepatizon* konserviert, nicht ganz 2× vergr.
12. *Archicotylus elongatus* über 8× vergr.
13. *Polycotylus validus.* Körperrand mit Saugnäpfen (*vt*), 50× vergr.
14. *Planaria papillosa,* fast 7× vergr.
15. *Podoplana olivacea,* Querschnitt durch die Drüsenpolster, 25× vergr. *ag* Augen, *cnr* Wurzel des Kantennerven *(nr), da* Vordere Darmäste, *pl* Drüsenpolster.

16—18. *Geoplana rufiventris.* Querschnitte durch das Vorderende, 64× vergr. *au* Augen, *D* Vorderer Hauptdarm, *da* Seitliche Darmdivertikel, *drk* Drüsenkante, *drz* Kantendrüsen, *ge* Gehirn, *gr* Sinnesgrübchen, *hm* Hautmuskelschlauch, *na* Nerven des Vorderendes, *nc* Seitenrandnerven, *nl* Längsnervenstämme.

19. *Procotylus magnus.* Querschnitt durch den Saugnapf *(S). drk* Drüsenkante. 30× vergr.
20. *Sorocelis angarensis.* Querschnitt aus dem vorderen Körperdrittel. 20× vergr. *da* Darmäste, *kl* Drüsen der „Kantenleiste", *lm* Längsmuskelschicht des Bauches, *n* Ventrales Längsnervenpaar.

[Fig. 1—7, 9, 10, 12—15, 19, 20 nach Korotneff (1447); Fig. 8 u. 11 nach Sabussow (1403); Fig. 16—18 nach Graff (891)].





C.F Winter'sche Ver

Lith. Anst. v. E

landlung, Leipzig.

e, Leipzig

spitze und damit einer neuen Achse. Der Vergleich mit Larven, die im wesentlichen aus Teilen des vordersten Körperendes des ausgewachsenen Tieres bestehen, sowie der Umstand, daß der animale Pol die erst später nach hinten fortschreitenden Entwicklungsvorgänge einleitet, lassen die Überlegenheit (Dominance) des vorderen (apicalen, Kopf-) Poles über die hinteren Regionen als ein allgemeines Gesetz des organischen Lebens erscheinen (vergl. 1394). Daraus folgt, daß der Vererbungsprozeß in erster Linie diesen Pol betrifft, was schließlich des weiteren ausgeführt wird.

1402. **Child, C. M.** Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. III. The formation of new zooids in Planaria and other forms. Ebendaselbst. pag. 221 bis 280, mit 36 Textfig.

Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende: In Planarien mit wohlentwickeltem Kopfe und unter einer gewissen Länge erscheint, wenn sie nicht gemästet werden und abnorm wachsen, kein zweites Zooid am Hinterende, wogegen dies der Fall ist, und sogar ein weiteres sich ablösendes Zooid gebildet werden kann bei kopflosen Individuen. Solche sowie teratophthalmische oder anophthalmische Tiere können durch Mästung schon bei einer subnormalen Länge zu Teilungen gebracht werden, wozu bemerkt wird, daß die Länge vor Beginn der Teilung bei teratomorphischen am größten, bei kopflosen am kleinsten ist. Die zweiten Zooide solcher produzieren normale Individuen. Bei hungernden normalen Tieren nimmt die Länge ab, und es verschwindet schließlich das zweite Zooid gänzlich, wogegen dieses sich bei kopflosen unter gleichen Verhältnissen auf Kosten der vorderen Region erhält. *Planaria dorotocephala* besteht oft aus 4, 5 und mehr in bestimmter Beziehung zueinander stehenden Zooiden. Sowohl bei dieser Planaria als auch bei *Stenostomum* wächst die Länge eines jeden Zooids in dem Maße, als sich seine Kopfregion entwickelt. Die Bildung neuer Zooide, sowie deren Ablösung wird durch zunehmendes Längenwachstum befördert, so daß bei langsam wachsenden die Teilung nicht bloß weniger häufig wird, sondern die Zooide auch eine größere Länge vor ihrer Ablösung erreichen.

Die aus den Tatsachen gezogenen Schlußfolgerungen laufen im wesentlichen auf jene hinaus, die schon in einer früheren Publikation (1378) entwickelt wurden.

1403. **Sabussow, H.** Untersuchungen über die Morphologie und Systematik der Planarien aus dem Baikalsee. I. Die Gattung Sorocelis Grube. Arb. (Trudi) d. Ges. d. Naturf. an der Univers. Kasan. Tom. XLIII. Heft 4. Kasan 1911. 422 pag., mit einem Nachtrag (8 pag.) und Druckfehlerverzeichnis (2 pag.), sowie 11 tab. (Russisch, mit einer deutschen Tafelerklärung).

Da sowohl ein Auszug in einer der Sprachen des Internationalen Zoologencongresses als auch ein Inhaltsverzeichniss fehlt, so sei zur Orientierung über die Behandlung des Stoffes das letztere hier geboten.

pag.
Einleitung 3
AA) Allgemeiner Teil 3
I. Äußere Form und Farbe 5
1. Äußere Form . . . . . —
2. Färbung und Zeichnung 10
II. Innerer Bau 12
1. Epithel . . . . . —
Bau des Protoplasmas der Epithelzellen 23
Pigmentierung derselben 40
Produkte derselben 42
Rhabditen . . . . . —
Cilien 46
2. Muskulatur 48
3. Mesenchym 54
Zelliges Bindegewebe 70
Intercellularsubstanz 89
Membrana basilaris 90
Membranae terminantes und
Intercellularsubstanzen s. str. 94
Pigmentgewebe 96
Drüsen 98
Organe zur Befestigung auf dem Substrat (Saugnäpfe) . . . 102
4. Darm 113
Pharyngealtasche und Pharynx . . . . . —
5. Nervensystem 130
Gehirn 140
Bau der hinteren ventralen Längsstämme 160
6. Sinnesorgane 171
Sehorgane 172
Tastgrübchen 182
7. Geschlechtsorgane 184
Hoden . . . . . —
Ovarien 195
Dotterstöcke 204
Ovidukte 206
Kopulationsorgane 220
Organologische Differenzierungen der Teile der letzteren . . 230
Der männliche Apparat . . . . . —
Der weibliche Apparat 238
Verlauf des gemeinsamen Oviduktes . . . . . —
Muskulöses Drüsenorgan 259
BB) Systematischer Teil 265
Tricladida Paludicola . . . . . —
Fam. *Planarida* Stimpson . . . . . —
Gen. *Sorocelis* Grube . . . . . —
A. Subgenus *Sorocelis* s. str. 267
1. *S. hepatizon* Grube . . . . . —
2. *S. nigrofasciata* Grube 275
α. S. n. (typus Grube) Sab. 277
β. S. n. var. *boehmigi*, Sab. 279
3. *S. tigrina* Grube 287

4. *S. pardalina* Grube 294
5. *S. leucocephala* Sab. 307
6. *S. l.* var *bifasciata* Sab. 311
7. *S. fungiformis* Sab. 312
S. f. var. *a* . . . . . —
S. f. var. *b* . . . . . —
8. *S. graffi* Sab. 319
9. *S. gariaewi* Sab. 323
10. *S. ussowi* Sab. 327
11. S. *bipartita* Sab. 330
12. *S. alba* Sab. 333
13. *S. rosea* Sab. 336
14. *S. tenuis* Sab. 339
15. *S. plana* Sab. 341
16. *S. linearis* Sab. 343
17. *S. koslowi* n. sp. 345
18. *S. tibetica* n. sp. 349
19. *S. fusca* Sab. 351
20. *S. grisea* Sab. 354
B. Subgenus *Gerstfeldtia* nov. subgen. 359
21. *S. (Gerstfeldtia) guttata* Gerstf. . . . . —
22. *S. raddei* n. sp. 369
Über die geographische Verbreitung der Arten des Genus *Sorocelis* 372
Bestimmungstabelle der den Baikalsee bewohnenden Arten dieser Gattung 375
Literaturverzeichnis 380
Buchstabenerklärung 393
Tafelerklärung 399
Deutsche Erklärung der Abbildungen 408
Nachtrag
Druckfehlerverzeichnis.

1404. **Hofsten, Nils von.** Zur Kenntnis der Tiefenfauna des Brienzer und des Thuner Sees. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Bd. VII. Stuttgart 1911. pag. 1—128.

Behandelt pag. 6—16 auch die Turbellarien und gibt zu der schon 1907 (1158) gelieferten Bearbeitung derselben eine nähere Erörterung der faunistischen und biologischen Ergebnisse. Pag. 9 wird mitgeteilt, daß Dörlers *Castrada cuenoti* sich als identisch mit *C. lanceola* M. Braun erwiesen hat; ausführlich wird *Plagiostomum* lemani (pag. 10—13) und *Otomesostoma auditivum* (pag. 13—15) behandelt. Auf pag. 114—119 betont H. gegenüber der unterdessen erschienenen Arbeit Zschokkes (1396) seine abweichenden Ansichten über Herkunft usw. der Tiefenfauna.

Vergl. dazu das Referat von V. Brehm über diese Publikation in: Intern. Revue f. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. V. H. 1, Leipzig 1912, pag. 162.

1405. **Hofsten, Nils von.** Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz. Zoologiska Bidrag från Uppsala. Bd. I. Upsala 1911. pag. 1 bis 84, tab. I u. II sowie 30 Textfig.

Diese „Vorstudien zu einer Revision der Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz" betreffen 44 Arten (42 Rhabdocöle und 2 Allöocöle), wovon 3 neu sind. Nach Darstellung der „faunistischen Ergebnisse" in den einzelnen Wasserbecken wird namentlich die Fauna des Genfer Sees, sowie jene des schweizerischen Hochgebirges ausführlich besprochen.

Der Spezielle Teil enthält zunächst wertvolle „Bemerkungen über die anatomische Terminologie" des Geschlechtsapparates (pag. 13—17) und dann die Aufzählung der beobachteten Arten. Dabei werden viele neue und z. T. anatomisch, sowie systematisch sehr wichtige Tatsachen mitgeteilt und durch instruktive Abbildungen erläutert, u. z. für folgende Arten: *Microstomum lineare; Macrostomum orthostylum; Prorhynchus sphyrocephalus; Dalyellia expedita, foreli,* n. sp., *ornata, triquetra, infundibuliformis, brevispina* (nom. nov. für *D. sp.* an *hallezi* Graff aus Hofsten 1158), *armigera; Phaenocora unipunctata, rufodorsata, clavigera, gracilis; Strongylostoma elongatum; Castrada stagnorum, inermis* n. sp., *rhaetica* n. sp., *perspicua, segnis, lanceola, instructa, affinis, intermedia, luteola, fuhrmanni; Typhloplana viridata; Mesostoma lingua; Trigonostomum neocomense; Plagiostomum lemani, Otomesostoma auditivum.*

Im „Nachtrag" wird mit Bezug auf die Abhandlung von Sekera (1385) dargetan, daß *Castrella quadrioculata* Vejd. identisch sei mit *C. truncata,* und daß die von dem genannten Autor mit *Mesocastrada fuhrmanni* Volz identifizierte Art höchstwahrscheinlich nichts anderes sei als *Strongylostoma radiatum* (Müll.).

1406. **Peasley, L. D.** Mesostomum Ehrenbergii. Trans. Amer. Microsc. Soc. Vol. XXX. Buffalo, N. Y. 1911. pag. 191—193, mit 1 Textfig.

Nichts Neues enthaltende Beschreibung dieser Art. Die Abbildung stellt ein Individuum mit 18 Dauereiern dar.

1407. **Fehlmann, J. W.** Die Tiefenfauna des Luganer Sees. Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. (Biol. Supplemente 4. Serie.) Bd. IV. Heft I. Leipzig 1911.

Zählt 2 *Rhabdocoela* und 4 *Tricladida* auf aus Tiefen von 30—180 m. Das Fehlen von borea-glazialen Elementen der nordalpinen Fauna, wie *Plagiostomum lemani* (vergl. pag. 33 und 47) zeigt, daß die Alpen postglazial eine unübersteigbare Wand für die den nordalpinen Gewässern von Norden her zugeflossenen Bestandteile bildeten.

1408. **Graff, L. von.** Acoela, Rhabdocoela und Alloeocoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. Mit Nachträgen zu den „Marinen Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas". Zeitschr. f. wiss. Zool. XCIX. Bd. Leipzig 1911. pag. 1—108, tab. I—VI und 6 Textfig.

Diese Arbeit enthält für jede der drei genannten Abteilungen der Turbellarien eine mit Literaturangaben belegte Aufzählung der bisher aus den U. S. A. bekannt gewesenen und dann Mitteilungen über die vom Verf. daselbst beobachteten Arten.

I. Acoela. An solchen wurden vom Verf. 4 Arten beobachtet, wovon zwei neue, für deren jede infolge ihrer Organisation eine neue Gattung geschaffen werden mußte: *Anaperus gardineri* nov. gen., n. sp. und *Childia spinosa* nov. gen., n. sp. *A. gardineri* wurde histologisch bearbeitet, die Genusdiagnose — samt spezifischen Charakteren — lautet: „Proporidae ohne Bursa seminalis, mit einem vorn offenen weiblichen Genitalkanal und zahlreichen, vor diesem liegenden aber mit ihm nicht in Verbindung stehenden Chitinmundstücken. Penis einfach. Der Mund liegt in der Mitte der Ventralfläche, ein Pharynx fehlt. In der Geschlechtsregion münden auf der Bauchfläche, sowie im Atrium genitale zahlreiche bestachelte Drüsen (Reizorgane). Körper langgestreckt, plankonvex. Stirndrüsen vor der Statocyste locker angehäuft. Die Hoden bilden zerstreute Follikel, die Geschlechtsöffnung liegt im letzten Siebentel der Körperlänge". In die anatomische Beschreibung sind Bemerkungen über die Ovarien von *Polychoerus caudatus* Mark, sowie über den Bau der Reizorgane im allgemeinen enthalten. Diese sind teils zusammengesetzte einzellige, teils einfache mehrzellige Drüsen und haben zweierlei Formen von Chitinmundstücken, die als Prostomis catinosa und P. striata bezeichnet werden.

Die Diagnose des Genus *Childia* lautet: „Proporidae ohne Bursa seminalis und ohne Chitinmundstücke. Der Mund liegt hinter der Mitte auf der Bauchfläche, ein Pharynx fehlt. Mit paarigem Penis. — Die beiden Penes sind mit einem Chitinstachel versehen. Die Stirndrüsen sind vor dem Gehirn locker angehäuft. Die Hoden bilden zerstreute Follikel. Die Geschlechtsöffnung liegt am Hinterende des Körpers. Körper platt, mit einschlagbaren Seitenteilen".

Schließlich ist eine mit Rücksicht auf diese Gattungen sowie auf *Monochoerus* (1398) notwendig gewordene neue Bestimmungstabelle für die Familien und Gattungen der Acoela ausgearbeitet. Das von Böhmig (1252) beschriebene Acoelengenus *Rimicola* wurde dabei leider übersehen.

II. Rhabdocoela. An solchen wurden vom Verf. 38 Arten beobachtet mit folgenden neuen Gattungen und Arten: *Stenostomum leucops, grande, agile, coluber, tenuicauda* n. sp.; *Microstomum davenporti* n. sp., *lineare; Macrostomum appendiculatum, sensitivum; Prorhynchus stagnalis; Dalyellia inermis* n. sp., *rochesteriana* n. sp., *dodgei* n. sp., *eastmani* n. sp., *blodgetti, rossi* n. sp., *viridis, mohicana* n. sp., *sillimani* n. sp., *rheesi* n. sp., *articulata* n. sp., *fairchildi* n. sp.; *Jensenia pinguis; Phaenocora agassizi n. sp.; Proxenetes modestus* n. sp.; *Promesostoma marmoratum; Strongylostoma gonocephalum; Rhynchomesostoma rostratum* (Müll.); *Typhloplana viridata; Castrada hofmanni;* zwei unbenannte Typhloplaniden; *Trigonostomum marki* n. sp,. *Woodsholia lilliei* nov. gen., n. sp. (Diagnose des Genus: „Trigonostomidae, bei welchen der Mund sich in die Rüsseltasche öffnet. Mit zwei Germovitellarien und zwei kleinen

birnförmigen Hoden; der Bulbus des männlichen Kopulationsorgans ist nicht in einen Samen- und Secretbehälter geschieden"); *Phonorhynchus helgolandicus; Polycystis roosevelti* n. sp., *Gyratrix hermaphroditus hermaphroditus* und *h. maculata* n. subsp.

III. Alloeocoela. *Plagiostomum sulphureum, meledanum* n. sp., *maculatum, rufodorsatum, vittatum, koreni, stellatum* n. sp., *morgani* n. sp., *wilsoni* n. sp., *whitmani* n. sp.; *Vorticeros auriculatum; Plicastoma bimaculatum; Pseudostomum quadrioculatum, klostermanni, dubium* n. sp.; *Monoophorum pleiocelis, triste* n. sp.; *Enterostomum zooxanthella; Allostoma monotrochum, austriacum, calyx* n. sp.; *Euxinia corniculata* nov. gen., n. sp. (Diagnose des Genus: „Holocoela mit zwei Germovitellarien, einem mit der Spitze nach hinten gerichteten Pharynx plicatus und einer Wimperringfurche"); *Monocelis fusca, lineata, longiceps, fasciata* n. sp., *wilhelmii* n. sp.; *Myrmeciplana elegans* nov. gen., n. sp., (Diagnose des Genus: „Crossocoela mit einem horizontal liegenden, mit der Spitze nach hinten gerichteten Pharynx, ohne Bursa seminalis, ohne Wimpergrübchen oder Grübchenflecken, aber mit einem warzenartigen Tastapparate des Vorderendes").

Den Schluß bildet eine Vergleichung der nordamerikanischen und der europäischen Turbellarienfauna und dieser beiden mit jener Grönlands.

1409. **Schuckmann, W. von.** Die Verbreitung unserer Gebirgsbach-Planarien. Mitteil. d. Badischen Landesvereins f. Naturkunde. Freiburg i. B. 1910. pag. 353—363 mit 2 (4) Textfig.

Darstellung der Verbreitung von *Planaria alpina, Pl. gonocephala* und *Polycelis cornuta* nach Voigt u. a. nebst eigenen, im Kappeler Tal bei Freiburg darüber angestellten Beobachtungen.

1410. **Hallez, P.** Sur un nouveau type d'Alloiocoéle. Assoc. franç. p. l'avanc. Sc., Compte Rendu de la 38e session, Lille 1909. Paris 1910. pag. 698—699.

Betrifft die schon in 1287 ausführlich behandelte Art *Bothriomolus constrictus*, von welcher hier u. a. gesagt wird: „Vit avec *Procerodes ulvae*. Trouvé seulement en avril au Portel. Présente des caractères de terricole. Rampe lentement".

1411. **Hallez, P.** Sur l'architectonique de l'oeuf de *Paravortex cardii* Hallez. Ebendas. pag. 699—702.

Kurze Wiederholung der schon in 1287 mitgeteilten und hier vom Gesichtspunkte der Architektonik dargestellten Tatsachen.

1411a. **Lampert, K.** Das Leben der Binnengewässer. 2. Aufl. Leipzig 1910. Strudelwürmer *(Turbellaria)*. pag. 367—385, Textfig. 194—198.

Populäre Darstellung. Von den Textfiguren sind neu: 194 (Eikapsel von *Planaria gonocephala)*, 195 und 196 (Habitusbilder von *Pl. gonocephala* und *alpina, Polycelis cornuta)*, sowie 197 *(Micro-*

s t o m u m lineare). Die Fig. 194, 195 und 197 sind von J. V o s s e l e r gezeichnet.

1412. **Hallez, P.** D o u b l e f o n c t i o n s d e s o v a i r e s d e q u e l q u e s P o l y c l a d e s. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 153, 1911. pag. 141—142.

Die meisten antarktischen Polycladen entbehren der weiblichen accessorischen Drüsen und besitzen eine nur geringe Zahl (5—23) von Ovarien, welche dafür sehr groß sind. Nur eine neue Art *(E n t e r o g o n i m u s aureus* nov. gen., n. sp. hat deren 46. Bei allen diesen bestehen die Ovarien aus einer ventralen Partie, in welcher die Keimzellen entstehen, und einer dorsalen, welche H. zuerst bei seinem *S t y l o c h o i d e s albus* (1203) genauer untersucht hat. Die dorsale Partie bildet keine Keimzellen, sondern hat secretorische Funktion, indem sie sich in eine, dem Secret der fehlenden Uterusdrüsen entsprechende Substanz umwandelt.

1413. **Steinmann, P.** I n t e r e s s a n t e G l i e d e r d e r B a s l e r F a u n a. Revue Suisse Zool. T. XIX. Genève 1911. pag. 17. Bulletin-annexe: Generalvers. d. Schweiz. Zool. Ges.

Bloße Aufzählung der Süßwassertrikladen.

1414. **Walter, Joh.** D i e S e d i m e n t e d e r T a u b e n b a n k i m G o l f e v o n N e a p e l. Abh. Phys.-math. Kl. d. Akad. d. Wiss. in Berlin 1910. Anhang Abh. III. Berlin 1911.

Erwähnt pag. 24 das Vorkommen von *E u r y l e p t a cornuta* Ehrbg. und *L e p t o p l a n a Alcinoi* O. Schm.

1415. **Holmes, S. J.** M i n i m a l s i z e r e d u c t i o n i n P l a n a r i a n s t h r o u g h s u c c e s s i v e r e g e n e r a t i o n. Journ. of Morphol. Vol. XXII. Philadelphia, Pa. 1910 (1911). pag. 989—992.

Versucht festzustellen, wie klein ein Stück der *P l a n a r i a maculata* sein muß, um sich nicht mehr zu einem Ganzen regenerieren zu können. Eine Planarie wird in 15—20 Querstücke zerschnitten, und wenn diese sich regeneriert haben, wird die Prozedur so lange wiederholt, bis man zu solchen Stückchen kommt, welche ihre Gestalt nicht mehr vollständig regenerieren können. So erhält man schließlich Stücke, bei denen die Schnittfläche im Verhältnis zur Masse so groß wird, daß sie ein Regenerationshindernis wird. Solche Stücke betragen $^1/_{1000}$ bis $^1/_{1200}$ der normalen Masse des Tieres, während bei der durch Hungerwirkung erzielten Reduktion die Größe nur auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ reduziert wird. Zellmessungen ergeben, daß bei so kleinen Individuen eine Reduktion der Zellengröße nur bei der Parenchymmuskulatur auftritt, so daß im ganzen, was die Form und Größe der Gewebezellen betrifft, so kleine Individuen sich von solchen normaler Größe nicht unterscheiden. Auch erfolgen Bewegungen und Reaktionen auf Reize wie bei letzteren. Man erzielt durch diese Methode keinerlei Rückdifferenzierung, und die Grenze der Teilbarkeit, bei welcher noch die Fähigkeit der Regeneration gegeben ist, wird dadurch bedingt, daß die Z a h l der Zellen der Organe nicht mehr groß genug bleibt, um deren Funktion leisten zu können.

STAZIONE BIOLOGICA

1416. **Glaser, O. C.** Concerning the „Nematocysts of Microstoma". Science, Vol. XXXIV (N. S.) Lancaster, Pa. 1911. pag. 51—52.

Weist Kepner (1392) Irrtümer in den Zitaten nach und bezweifelt die sachliche Richtigkeit seiner Schlußfolgerungen.

1417. **Mast, S. O.** Preliminary Report on Reactions to Light in Marine Turbellaria. 9th. Yearbook Carnegie Inst. Washington 1911. pag. 131—133.

Vorl. Mitteilung zu 1418.

1418. **Mast, S. O.** Light and the Behavior of Organisms. New York 1911.

Behandelt pag. 206—210 im Abschnitte *Planaria* auch das Verhalten der Turbellarien nach Beobachtungen an *Leptoplana tremellaris* und anderen Polycladen, sowie an Süßwasserplanarien. Die Resultate werden folgendermaßen zusammengefaßt: Die Planarien können sich in Regionen des Optimum der Lichtintensität sammeln und daselbst zur Ruhe kommen. Dieser Wanderung kann eine Orientierung vorangehen, welche bei manchen Arten sehr unbestimmt, bei andern aber sehr klar ausgesprochen ist. Bei der Lokomotion beobachtet man häufig seitliche Kopfbewegungen. Diese können sowohl durch plötzliches Anschwellen als auch durch plötzliches Abschwellen der Lichtintensität beschleunigt werden, scheinen aber von der Stellung der Lichtquelle unabhängig zu sein. Die Orientierung ist zum mindesten bei einigen Arten wesentlich eine auf Unterscheidung beruhende Antwort auf den lokalisierten Reiz. Die seitlichen Kopfbewegungen wirken zweifellos durch Verstärkung lokalisierter Reize und ermöglichen dem Tiere, seine Bewegungsrichtung sicherer zu finden. Licht wirkt auf Planarien sowohl vermöge des Intensitätswechsels als auch vermöge der Konstanz der Intensität; ersterer wirkt rasch, letztere langsam, und der Effekt der Lichtkonstanz gleicht jenem der Temperaturkonstanz. Der orientierende Reiz scheint durch den Wechsel der Reizintensität auf bestimmten Teilen der sensiblen Fläche zu wirken: bei positiv heliotropischen Arten durch Abnahme, bei negativ heliotropischen durch Zunahme der Intensität auf einer Seite. Ob die Konstanz der Intensität bei der Orientierung eine Rolle spielt, ist unsicher.

1419. **Lo Bianco, S.** L'influenza dell'ambiente sul periodo riproduttivo degli animali marini. Mitt. Zool. Station Neapel, XX. Bd. Berlin 1911. pag. 129—156.

Bespricht von diesem Gesichtspunkte aus auch *Thysanozoon brocchii, Stylochus neapolitanus, Yungia aurantiaca, Leptoplana tremellaris, Pseudoceros velutinus* und *maximus*, sowie *Plagiostoma girardi*.

1420. **Kepner, W. A.** Concerning the Nematocysts of Microstoma". Science Vol. XXXIV (N. S.) Lancaster, Pa. 1910. pag. 213—214.

Erwiderung auf Glaser (1416) und Festhalten an der Ansicht, daß „the entodermal cells of *Microstoma* collect the nematocysts of *Hydra* to deliver them to mesodermal cells. Certain mesodermal cells

the nematocysts to and orient them at the mesoderm. This intricate process has no meaning unless the nematocysts have important defensive value to the flatworm."

1421. **Kleiber, O.** Die Tierwelt des Moorgebietes im südlichen Schwarzwald. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1911, I. Bd. 3. Suppl. Berlin 1911.

Erwähnt pag. 10, 24 und 99 *Mesostoma sp.*, *Dendrocoelum lacteum*, *Polycelis nigra* und *Prorhynchus sphyrocephalus*.

1422. **Voigt, W., und O. le Roy.** Bericht über die Versammlung in Burgbrohl und die Exkursionen am 1. und 2. April 1910. Sitzgsber. Naturhist. Ver. pr. Rheinlande u. Westfalens 1910. II. Hälfte, *E.* Ber. üb. d. Vers. d. Botan. u. Zool. Ver. Bonn 1911.

Bericht pag. 32, 33, 39, 82 und 84 das Vorkommen von *Planaria gonocephala*, *Polycelis nigra*, *Dendrocoelum lacteum*, sowie *Microstomum giganteum* (im Gemündener Maar lebhaft rot gefärbt).

1423. **Child, C. M., u. E. V. M. McKie.** The Central Nervous System in Teratophthalmic and Teratomorphic Forms of Planaria dorotocephala. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XXII. Lancaster, Pa. 1911. pag. 39—59, mit 31 Textfig.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden von den Autoren in folgenden Sätzen zusammengefaßt: 1. Teratophthalmische und teratomorphe Köpfe dieser Planarie kann man experimentell erzeugen, indem man (nach den im I. Abschnitte angegebenen Methoden) das Maß der dynamischen Prozesse in isolierten Stücken unter jenes gewisse, variable Niveau herabsetzt, das zur Erzeugung normaler Formen notwendig ist. 2. In so behandelten unterscheidet sich die Gehirnregion mehr oder weniger von jener der normalen Individuen durch weniger deutliche Trennung und ungleiche (oft bloß einseitige) Ausbildung der beiden Gehirnhälften, u. z. sind diese in teratomorphischen mehr abnorm als in teratophthalmischen Individuen. 3. In normalen Individuen erstrecken sich die Gehirnhälften erheblich weiter nach vorn zu den Augen, und die getrennten Nerven entspringen fast auf der Höhe der Öhrchen. Bei teratophthalmischen Individuen mit teilweise verschmolzenen Augen liegen diese näher dem Vorderende des Gehirns, dessen beide Hälften auf der Höhe der Öhrchen nicht getrennt sind; bei teratomorphen Individuen liegen die Augen am vordersten Ende der Gehirnmasse. 4. Die abnorme Beschaffenheit des Gehirnes setzt sich in beiden Fällen nach hinten durch das regenerierte Vorderende bis zur Höhe des alten Gewebes fort, und selbst die Nervenstränge in letzterem weichen mehr oder weniger von der Norm ab. 5. Im normalen Tiere öffnen sich die Becher des Augenpigmentes laterad, und das gleiche ist der Fall bei teratophthalmischen Individuen mit teilweise verschmolzenen Augen. In teratomorphischen öffnen sich dagegen die Pigmentbecher rostrad oder rostroventrad. Ein einzelnes medianes Auge kann durch zwei Nerven mit der rechten oder der linken Gehirnhälfte verbunden sein oder mit jeder durch bloß einen, oder es kann schließlich

ein einziger Sehnerv von der Mitte des Gehirnes entspringen. Die Augen sind überdies bei teratomorphischen Individuen weiter von der Dorsalfläche entfernt — bisweilen mehr oder weniger vollständig in die Gehirnsubstanz eingebettet — als bei normalen.

1424. **Barclay, A.** Bipalium kewense Moseley, a Land-Planarian from Ruchill, Glasgow. The Glasgow Naturalist, Vol. III. No. 4. Glasgow 1911.

Im Hospital Gardens „where the species seems to be firmly established" fanden sich bis 11 Zoll lange Exemplare. Die Angabe, daß diese Art zuerst im botanischen Garten in Gießen gefunden wurde, ist falsch — es handelt sich um eine Verwechslung mit *Rhynchodemus bilineatus* (vergl. 217).

1425. **Virieux, J.** Sur la présence de *Polycelis cornuta* Johns. dans le Jura français. Feuille des Jeunes naturalistes (Ve Sér.) 41e Année, Paris 1911. pag. 199.

Fundorte dieser Art und Angabe, daß Mercier (1322) *Planaria alpina* in den Vogesen gefunden habe.

1426. **Mercier, L.** A propos de la note de M. *Virieux* „Sur la présence de Polycelis cornuta Johns. *dans le Jura français.* Ebendas. 42e année, Paris 1912. pag. 12.

Berichtigt mit Bezug auf seine frühere Publikation (1322) die Angabe von Virieux (1425), er habe *Pl. alpina* in den Vogesen gefunden. Die Auffindung dieser, sowie der *Polycelis cornuta* im französischen Teile der Vogesen sei erst später erfolgt und würde demnächst beschrieben werden.

1427. **Bresslau, E.** Die Verbreitung der Alpenplanarien und ihr Vorkommen in den Vogesen. Mitteil. Philom. Ges. von Elsaß-Lothringen. Bd. IV, Heft 3. 18. Jahrg. 1910. Straßburg i. E. 1911. pag. 309—319 mit 4 (6) Textfig.

Vortreffliche Zusammenstellung des über die Biologie und Verbreitung der drei Alpenplanarien *Planaria alpina, Pl. gonocephala* und *Polycelis cornuta* bekannten nebst neuen Mitteilungen über das, die Resultate der Voigtschen Untersuchungen bestätigende Vorkommen dieser Arten in den Vogesen (Nideckgebiet).

1427a. **Car, L.** Biologijska klassifikacija i fauna naših sladkih voda. (Biologische Einteilung und Fauna unserer Süßwasser). Glasnik Hrv. prirodoslovnoga društva, Jahrgang XXIII. Agram 1911. 64 pag. mit 37 Textfig.

Wie mir der Herr Verfasser mitteilt, ist der Abschnitt über die Gebirgsbäche ein Auszug aus Steinmann (1188), während die Textfiguren 25—27 (*Planaria alpina* und *gonocephala*, sowie *Polycelis cornuta* darstellend) Lampert (1411a) entnommen sind.

1428. **Ikeda, I.** Notes on a New Land Planarian from Ceylon. Spolia Zeylanica Vol. VII. 1911. pag. 113—123 mit 1 tab. (IV.) und 1 Textfig.

Beschreibt nach konserviertem Material Form und Bau einer von Willey gefundenen neuen Landplanarie *Pseudoartiocotylus*

ceylonicus nov. gen., n. sp. Die neue Gattung kann folgendermaßen charakterisiert werden: Rhynchodemidae mit zwei Retinaaugen, Körper gestreckt, queroval im Durchschnitt, mit abgerundetem, hufeisenförmigem Vorderende, das eingefaßt wird von der Drüsenkante, über welcher die am Vorderende zu einem Polster vereinigten Sinneskanten verlaufen. Die Kriechsohle ist sehr schmal, und neben ihr liegt nahe ihrem Vorderende ein Paar mit längeren Cilien ausgestattetes Sinnesgrübchen.

1429. **Beauchamp, P. de.** Astiasia captiva n. sp. Euglénien parasite de Catenula lemnae Ant. Dug. Arch. Zool. expér. et génér. 5. Ser. Tom. VI. Paris 1911. (Notes et revue, No. 2, pag. LII—LVIII mit 2 (8) Textfig.).

Beschreibt aus *Catenula lemnae* von Saint-Juan-de Luz den genannten, zwischen den großen Mesenchymzellen oft in bedeutender Menge lebenden Entoparasiten. Das an derselben Lokalität vorkommende *Stenostomum leucops* war nicht infiziert.

1430. **Drzewina, A.** Sur la résitance des Crustacés au cyanure et les effets sensibilataires de cette substance. C. R. Soc. Biol. T. LXXI, pag. 554. Paris 1911.

Bei *Convoluta (—? roscoffensis —)* erzielt man mit Cyankalium eine Unempfindlichkeit gegen Licht.

1431. **Bohn, G.** La sensibilité des animaux aux variations de pressure. C. R. Acad. Sc. T. 154, pag. 242. Paris 1912.

Convoluta (—? roscoffensis —) reagiert nicht auf Wasserdruck, wenigstens nicht auf die schwachen Variationen der angestellten Experimente.

1432. **Steiner, G.** Biologische Studien an Seen der Faulhornkette im Berner Oberland. Separatabdruck aus: Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., Biol. Suppl. II. Ser. (zu Bd. IV.) Leipzig 1911.

Enthält pag. 26—27, 35—36, 38 und 40 Angaben über das Vorkommen von *Microstomum sp.*, *Dalyellia diadema*, *Castrella truncata*, *Rhynchomesostoma rostratum*, *Castrada lutcola* *Mesostoma lingua*, *Planaria alpina* und *Pl. sp.*

1433. **Hofsten, N. von.** Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden. Zool. Anz. Bd. XXXIX, Leipzig 1912. pag. 111—136 mit Textfig. 1—16 (17 Fig.).

Untersucht mit Hinsicht auf den von Henneguy und Goldschmidt erbrachten Nachweis, daß bei Trematoden das Material der Eischalen von den Dotterzellen und nicht von den sog. Schalendrüsen geliefert würde, die Verhältnisse bei den Turbellarien (*Castrada intermedia* und *hofmanni*, *Dalyellia armigera* und *expedita* u. a.) und findet, daß bei diesen zweierlei Stoffe in den Dotterzellen produziert werden, von denen die einen die Schalensubstanz aufbauen, während die anderen Nährsubstanzen darstellen. „Die

Dotterzellen haben eine doppelte Funktion: sie bilden zuerst die Eischale, dann beginnt die andere Funktion, die Nährfunktion; die ernährenden Körnchen, die Dotterkörnchen, werden entweder erst nach Ausstoßung der Schalensubstanzen oder teilweise schon in den Dotterstöcken gebildet". Die Entstehung der Keim- und Dotterstöcke durch Arbeitsteilung aus Ovarien wird durch diesen Nachweis nicht berührt, da die Dotterzellen offenbar von Anfang sowohl Schalen- wie Nährsubstanzen bildeten.

1434. **Patterson, J. Th.** Early development of Graffilla gemellipara — A Supposed Case of Polyembryony. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Wood's Hole, Mass. Vol. XXII. Lancaster, Pa. 1912. pag. 173—204, tab. I—VI.

Die beiden Embryonen jeder Eikapsel entstehen aus zwei Eiern, es handelt sich also nicht um Polyembryonie. P. liefert eine genauere Anatomie dieser zuerst von Linton (1363) beschriebenen Art, macht wahrscheinlich, daß sie die Niere ihres Wirtes bewohne und zwei Generationen im Jahre bilde. Die weiblichen Gonaden sind Germovitellarien. Die Bildung und Reifung, sowie Befruchtung des Eies wird dargestellt.

1435. **Beauchamp, P. de.** Planaires terrestres des Bromeliacées de Costa-Rica, receuillies par M. C. Picado. Arch. Zool. expér. et géner., 5. Sér. T. X. Notes et revue No. 1. Paris 1912. pag. I—X mit 3 (8) Textfig.

Beschreibt *Geoplana picadoi* n. sp. und *Rhynchodemus bromelicola* n. sp. und gibt für beide schematische Sagitalschnitte des Kopulationsapparates.

1436. **Sekera, E.** Monographie der Gruppe Olisthanellini. (Studien über Turbellarien. II.) Sitzgsber. Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1912. Nr. XXIV. 93 pag. 2 tab.

Beschreibung im I. Abschnitte: „Über neue Arten aus der Gattung Olisthanella" (pag. 3) *O. brinkmanni* n. sp., *O. albiensis* n. sp.; *Typhloplanella* nov. gen. *bresslaui* n. sp., *T. vejdovskyi* (= *Mesostoma v.* Javorowski), *T. halleziana* (= *Mesostoma* h. Vejdovsky), *T. hirudo* (= *Mesostoma hirudo Sekera*); *Sphagnella* nov. gen. *lutheri* n. sp.; *Taborella* nov. gen. *hofsteni* n. sp.

Der II. Abschnitt: „Vergleichende Betrachtungen" (pag. 20) enthält zunächst taxonomische Bemerkungen (so auch den Vorschlag, für *Olisthanella iphigeniae* Graff ein nov. gen. *Tauridella* zu schaffen) dann die Kapitel A. Über den Bau der Gewebe, B. Über das Nervensystem und Sehorgane, C. Über das Excretions- oder Pronephridiensystem, D. Über die Geschlechtsorgane, E. Über die Lebensweise und geographische Verbreitung.

Der III. Abschnitt „Systematische Übersicht" (pag. 78) enthält die Diagnosen der Gattungen und Bestimmungsschlüssel für die Arten u. z. *Olisthanella* mit 7, *Typhloplanella* mit 4 Arten und der — nicht in die Bestimmungsschlüssel einbezogenen — Arten *T. sillimani* (= *Mesostoma coecum* Sillim.), sowie *Dochmiotrema lutheri*, da schon pag. 22—23 diese Gattung Hofstens als unhaltbar erklärt wurde. Die Gattungen *Sphagnella*, *Tauridella* und *Taborella* sind, wie erwähnt, monotypisch. Schließlich wird

pag. 87) der Versuch gemacht, eine neue Diagnose der Tribus *Olisthanellini* aufzustellen, und eine Bestimmungstabelle für die Gattungen gegeben.

1437. **Lang, P.** Über Regeneration bei Planarien. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 79. Bonn 1912. pag. 361—426, tab. XX bis XXI und 2 (7) Textfig.

Untersucht an *Planaria polychroa* vornehmlich die histologischen Vorgänge bei der Regeneration. Diese wird durch Lichtabschluß begünstigt. Der provisorische Wundverschluß wird durch Ausziehen der alten Epithelzellen, der nachfolgende Ausbau des Epithels durch Einwanderung von Parenchymzellen (meist Rhabditenbildungszellen) bewirkt. Wenn der Wundrand sich über der Wunde zusammenkrümmt und so für die Weiterentwicklung des Regenerates ein unüberwindliches Hindernis darstellt, kann die Regeneration bei Köpfen, kurzen Querstücken und Schwänzen gelegentlich auch ohne innere Ursachen verhindert werden. Der Darm regeneriert sich durch in sein Epithel einwandernde Parenchymzellen. Die sog. „Stammzellen" sind in Rück- oder Umdifferenzierung begriffene Zellen („Übergangszellen") anderer Gewebe (vornehmlich Stütz-, Drüsen- und Dotterstockzellen), die so zu indifferenten „Regenerationszellen" werden. Bei der mit Hungerzustand verbundenen Regeneration, wie bei jener von Köpfen, kurzen Querabschnitten und Schwänzen, zerfallen die Zellen der Gewebe (mit Ausnahme jener des Nerven-, Muskel- und Excretionssystems) größtenteils und gelangen in den Darm, um hier verdaut zu werden. Das dabei im Regenerat auftretende Parenchympigment ist von früheren Beobachtern oft als Augenpigment betrachtet worden. „Stoffträger" wurden nicht beobachtet, die Regenerationszellen wandern wahrscheinlich selbst nach dem Regenerate. Bei kurzen regenerierenden Stücken zerfällt in der 2. bis 3. Woche der Darm durch Auflösung von Plasma und Kernen und bildet, wenn das Parenchym schwindet, einen großen Hohlraum, der von einem Rest stark abgeflachter und ausgedehnter Epithelzellen ausgekleidet ist. Der Darmzerfall hindert nicht die Bildung eines neuen Pharynx. Neben dem Augenzerfall in regenerierenden Köpfen geht Neubildung von heteromorphen Augen einher. Die nicht zerfallenden Gewebe des Nerven-, Muskel- und Excretionssystems regenerieren selbst ihre abgeschnittenen Teile. Bei den gesamten Reduktionen und Regenerationen werden jene Organe verschont, bzw. gefördert, die entweder zum Leben des Individuums unbedingt nötig sind, oder die eine Vorbedingung für die Beseitigung des Hungerzustandes bedeuten, insbesondere Pharynx und Nervensystem. Die Minotschen Körnerkolben sind auch nach ihrem Verhalten bei der Regeneration als Darmdrüsen aufzufassen.

1438. **May, W.** Gomera, die Waldinsel der Kanaren, Reisetagebuch eines Zoologen. Karlsruhe 1912.

Gibt Fundorte für eine von Lauterborn als *Planaria gonocephala Dug.* (?) bestimmte Planarie.

1438a. **Rand, H. W.** Symmetry in Regeneration. Science, N. S., Vol. XXXV. New York 1912. pag. 465.

Auszug aus einem Vortrage über die Regeneration von schief zur Haupt-

achse gerichteten Schnittflächen bei Planarien. Das neue Material ist vom Anfange an dem alten streng koordiniert. Obgleich während der Regeneration das ganze Material im geometrischen Sinne asymmetrisch ist, herrscht nichtsdestoweniger eine vollkommene organische Symmetrie in dem Sinne, daß zu Seiten der Medianebene Material und Energien mit genauer Hinsicht auf den Bauplan geordnet sind, welcher nur quantitativ ausgearbeitet zu werden braucht. Diese Einheit der Organisation besteht vom Beginne der Bildung des neuen Gewebes — vielleicht sogar schon zu einer Zeit, in welcher die Regeneration äußerlich noch gar nicht erkennbar ist.

1439. **Southern, R.** *Platyhelmia.* Clare Island Survey part 56. Proceed. R. Irish Academy Vol. XXXI. Dublin 1912.

Verzeichnet pag. 1—16 fünfzig Arten (5 im Süßwasser, 45 marine), von denen für die britischen Inseln neu sind: *Stenostomum unicolor* O. Schm., *Proxenetes gracilis* Graff, *Proxenetes tuberculatus* Graff, *Hyporcus venenosus* Graff, *Trigonostomum setigerum* O. Schm.

1440. **Voss, H. von.** Die Bildung der Stäbchen bei Mesostomum ehrenbergi. Zool. Anz. XXXIX. Bd. Leipzig 1912. pag. 497—499 mit 5 Textfig.

Nachweis, daß bei der genannten Art beide in der Literatur beschriebenen Bildungsweisen der Rhabdoide vorkommen: jene aus reihenweise angeordneten Secretkügelchen bei jungen, jene aus von Anfang an stäbchenförmigen Secretionsprodukten bei erwachsenen Tieren. Diese bieten die erstere Entstehungsart der Rhabdoide nur in von „Kristalloiden" befallenen Exemplaren. Hier handelt es sich um Rückbildung, bei Jungen um das Fehlen der den normalen ausgewachsenen Tieren zukommenden intrazellulären Kanäle der Bildungszellen, in welchen das Stäbchensecret sich schon von Anfang an in Fadenform anhäufen kann.

1441. **Graff, L. von.** Turbellaria, in Dr. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs. IV. Bd. Vermes. Abt. I. c. 118—119. Lieferung. Leipzig 1912.

Enthält den II. Nachtrag zum Literaturverzeichnis.

1442. **Child, C. M.** Antero-posterior Dominance in Planaria. Science N. S. Vol. XXXV. New York 1912. pag. 935—936.

Auszug aus einem Vortrage, der die Ergebnisse früherer Arbeiten (besonders 1401) über die bei der Bildung eines neuen Kopfes beteiligten Faktoren und die Abhängigkeit der Bildung des Hinterendes von den weiter vorn gelegenen Partien behandelt.

1442a. **Walton, L. B.** The Land Planarians of North America, with a Note on a New Species. Science, N. S. Vol. XXXV. New York 1912. pag. 940.

Schlägt für die 1095a (S. 2608) und 1179 (S. 2617) erwähnte neue Art den Namen *Rhynchodemus atrocyaneus* vor und zählt (nach 891) die bisher aus Nordamerika und den anliegenden Inseln bekannten Arten auf.

1443. **Koningsberger, J. C.** Java Zoölogisch en Biologisch. Aflev. IV. Buitenzorg 1912. pag. 197.

Vorkommen von *Bipalium*-arten an feuchten Stellen, zu denen selten ein Lichtstrahl durchdringt.

1444. **Boring, E. G.** Note on the negative reaction under light-adaption in the planarian. Journ. of animal behavior, Vol. II. New York 1912. pag. 229—248, 1 Textfig.

Die an einer, der *Planaria torva* ähnlichen, aus strömendem Wasser bei Ithaca stammenden Form gemachten Beobachtungen werden folgendermaßen zusammengefaßt.

Wenn Planarien dauernd intensiver, direkter Beleuchtung ausgesetzt werden, wenden sie sich fortgesetzt von der Lichtquelle ab. Wenn sie unmittelbar aus bestimmt gerichtetem in zerstreutes Licht gebracht werden, wenden sie sich konsequent der Richtung zu, von welcher das Licht zuerst kam. Dieses Verhalten zeigt, daß sich die Planarie zuerst an einer Seite dem Lichte angepaßt hatte und im zweiten Falle sich nach der lichtangepaßten Seite wendet, weil diese infolge verminderter Sensitivität weniger erregt wird als die andere, gerade so, als ob von der anderen Seite bestimmt gerichtetes Licht käme.

Nach länger dauerndem Ausweichen nach einer, dem bestimmt gerichteten Lichte entgegengesetzten Seite macht die Planarie häufige abrupte Wendungen zur Lichtquelle, welche eine Zeitlang an Zahl zunehmen, aber schließlich, bei sehr langer Dauer der Reize ganz aufhören. Diese Wendungen mögen auf eine Art von kompensatorischen Muskelbewegungen zurückzuführen sein, hervorgerufen durch Ermüdung der bei der Abwendung beteiligten Muskeln. Das Maß der Bewegung verringert sich mit der allgemeinen Ermüdung und ist geringer unter intensiver „direkter" Beleuchtung, als unter schwacher zerstreuter Belichtung. Die bewußte Erfahrung, welche in der Abkehr von und in den abrupten Wendungen zu der Lichtquelle liegt, ist — wenn überhaupt hier von Bewußtsein gesprochen werden kann — nicht notwendigerweise als ein komplizierterer Prozeß zu denken, sondern kann auf bloßer Wahrnehmung des Wechsels zweier qualitativ verschiedenen Vorgänge beruhen oder als Eindruck im Momente des Wechsels der Reaktion gedeutet werden.

1445. **Wilhelmi, J.** Die makroskopische Fauna des Golfes von Neapel, vom Standpunkte der biologischen Analyse des Wassers betrachtet. Entwurf einer biologischen Analyse des Meerwassers. Mitteil. a. d. Königl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung u. Abwässerbeseitigung. Heft 16. Berlin 1912. pag. 69—74, 89, 93—94, 106, 108, 114, 127—129, 165.

Betrifft das Verhalten der Turbellarien in natürlich und künstlich verunreinigtem Seewasser.

1446. **Van Oye, P.** De Bewegingen bij de Platwormen. Handel. XV. Vlaamsche Natuur- en Geneesk. Congres Ostende 1911. Gent 1911 (1912). pag. 96—102.

Studiert an *Polycelis nigra*, *Dendrocoelum lacteum* und *punctatum*, sowie *Planaria torva* die Bewegungsweise der Tricladen

und teilt diese zum Unterschiede von den früheren Beobachtern nicht in zwei — „gleitende" und „spannende" — sondern in drei Kategorien: 1. Einfaches Gleiten, 2. Gemischte Fortbewegung, 3. Kontraktionsbewegungen. Das einfache Gleiten wird durch die Cilien hervorgebracht, welche bei ihren Ausschlägen sich der Schleimspur als Stütze bedienen, um eine langsame und regelmäßige Fortbewegung hervorzubringen. Die gemischte Fortbewegung ist eine Kombination der Cilienbewegung mit rhythmischen Muskelkontraktionen, die sich in, auf der Kriechsohle fortlaufenden Wellen aussprechen und am besten an Planarien beobachtet werden, die den Bauch nach oben gekehrt an der Oberfläche des Wassers einherkriechen. Die Kontraktionsbewegung („Krimpende beweging") ist identisch mit der bisher als „spannend" bezeichneten. Ihre charakteristischen Momente sind die Ein- und Ausschläge der Körperenden bei gleichzeitiger Querrunzelung der jeweils konkav erscheinenden Fläche.

1447. **Stiasny, G.** Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes während des Jahres 1911. Zool. Anz. XXXIX. Bd. Leipzig 1912. Übersicht zu S. 604.
Notiert „Turbellarienlarven" im Plankton.

1448. **Korotneff, A. A.** Die Planarien des Baikalsees (Trikladen) systematisch, anatomisch und zoogeographisch bearbeitet. (Wiss. Ergebn. ein. Zoolog. Exped. nach d. Baikalsee 1900 bis 1902. V. Lief.). Kiew und Berlin 1912. Mit 7 tab. und 13 Textfig.

Dieses Werk, das nach dem, was bisher über die merkwürdige Tricladenfauna des Baikalsees bekannt geworden ist (besonders in: Grube 256; Sabussow 957, 997, 1015, 1403; Korotneff 956, 1058, 1270, 1371), mit Spannung erwartet wurde, bringt zunächst schöne Abbildungen der zahlreichen, zum größten Teile bisher nicht beschriebenen Arten, die sich schon äußerlich durch ihre Größe und Farbenpracht auszeichnen, sowie durch ihre Drüsenpolster und zu 1 bis etwa 200 vorhandenen saugnapfartigen Organe, welche, aus ersteren hervorgegangen, alle Übergänge darbieten von Kleborganen zu echten Saugnäpfen. Diese Organe hat K. leider zu einseitig zur Einteilung verwendet und die Augenstellung [1]), sowie die Anatomie nur ganz oberflächlich mit berücksichtigt. Es ist dies umso bedauerlicher, als aus den verhältnismäßig wenigen anatomisch-histologischen Abbildungen mit Sicherheit gesagt werden kann, daß ein genaues Studium der Anatomie hier eine ebenso reiche Ausbeute an neuen und vergleichend anatomisch sowie histologisch wichtigen Tatsachen zutage fördern würde, als die im wesentlichen nur äußerliche Charaktere berücksichtigende Darstellung des Verfassers hinsichtlich dieser letzteren geliefert hat. Hoffentlich folgt die anatomische Verwertung dieses kostbaren Materiales noch nach. Die beschriebenen Arten und die systematischen Kategorien, in welche sie untergebracht werden, seien in folgendem angeführt. Die in [ ] beigefügten Stellen stammen von mir.

---

1) Wie wenig Bedeutung K. dieser beimißt, geht u. a. auch daraus hervor, daß er pag. 27 eine „vier Paar Augen" besitzende *Planaria sabussowi* als eine Varietät der mit „vielen Augen" versehenen *P. nigrofasciata* bezeichnet.

I. Fam. ***Cotylidae*** [*Cotylifera* Korotneff 1270]. Die vordere Hälfte des Körpers ist mit Saugnäpfen versehen, deren Zahl sehr verschieden ist und von einem bis zu 200 schwankt. Kantenleiste immer vorhanden. Tiefseeformen mit oder ohne Augen.

1. Gen. *Monocotylus* [nov. gen.].

   M. subniger [n. sp.], *M. cingulatus* [n. sp.].

2. Gen. *Dicotylus* [Gr. 256; *Rimacephalus* Korotn. 956]. Zwei Saugnäpfe am vorderen Ende des Körpers, von denen aus längs der Kante sich zwei Längsrinnen hinziehen. Augen zahlreich.

   D. bistriatus [*D. pulvinar* Gr. 256].

3. Gen. *Archicotylus* [nov. gen.]. Nur ein primitiver in den Körper hineingesunkener Saugnapf vorhanden. Muskulatur des Saugnapfes ungenügend entwickelt und vom Parenchym nicht abgesondert. Zahl der Augen unbestimmt.

   A. cinereus [n. sp.]; *A. elongatus* [n. sp.]; *A. decoloratus* [n. sp.]; *A. maculatus* [n. sp.]; *A. rutilus* [n. sp.]; *A. flavus* [n. sp.]; *A. (Sorocelis?) lacteus* [n. sp.].

4. Gen. *Procotylus* [Korotn. 1270]. Der Saugnapf scheint sehr eigentümlich zu sein: er ist schwach muskulös, aber drüsig und besitzt im Inneren schleimige Excretionen, die bei den übrigen Cotyliden nicht vorkommen. Kantenleisten sehr entwickelt. Augen entweder ganz primitiv und zahlreich oder fehlend (bei Tiefseeformen).

   P. magnus [n. sp., ist die in Korotn. 1058 ohne Namen erwähnte]; *P. armatus* [nom. nov. = der von Korotn. 1270 *P. flavus* benannten Art, von welcher er daselbst den Geschlechtsapparat beschrieben hat].

5. Gen. *Tetracotylus* nov. gen. Das vordere Ende verlängert sich in zwei Tentakel, hinter ihnen liegen beiderseits zwei Saugnäpfe, die eine starke Muskulatur besitzen und vom Körper vollständig abgesondert sind. Zahlreiche primitive Augen vorhanden.

   T. tenax n. sp.

6. Gen. *Polycotylus* Korotn. [Korotn. 1371]. Die Saugnäpfe sind äußerst zahlreich (bis zweihundert) an beiden Seiten des Körpers in einem gewissen Abstande von den Enden des Körpers beginnend.

   P. validus [diese, eine Länge bis 103 mm erreichende Art ist identisch mit der von Korotneff (1371) als *P. profundus* bezeichneten].

II. Fam. ***Acotylidae*** [*nov. fam.*]. Die Anheftung erfolgt vermittelst eines am Vorderende des Bauches angebrachten, verschieden gestalteten Drüsenpolsters und nicht eines Saugnapfes. Zahl der Augen verschieden.

1. Gen. *Podoplana* nov. gen. Das Polster bildet einen Fuß, der von den Seitenrändern abgesetzt ist. Augenzahl verschieden.

   P. olivacea [n. sp.].

2. Gen. *Sorocelis* [Gr. 256]. Körper platt und lang gestreckt. Polster drüsig aber nicht muskulös. Nur die Tiefseeformen sind augenlos.

   S. variegata [n. sp.]; *S. maculosa* [n. sp.]; *S. zigestes* [n. sp.]; *S. aculeata* [n. sp.]; *S. polyophthalma* [n. sp.]; *S. nigrescens* [n. sp.]; *S. parvipunctata* [n. sp.]; *S. fulva* [n. sp.]; *S. subniger* [n. sp.]; *S. trigrina* [(Gr.)]; *S. graffi* [? Sabuss.]; *S. subrufa* [n. sp.]; *S. retiformis* [n. sp.]; *S. subfulva* [n. sp.];

S. junca [n. sp.]; *S. ocellata* [n. sp.]; *S. pardalina* [? Gr.]; *S. arcellaris* [n. sp.]; *S. gracilis* [n. sp.]; *S. (Podoplana?) lobata* [n. sp.]; *S. albifrons* [n. sp.]; *S. nigromaculata* [n. sp.]; *S. stello-maculata* [n. sp.]; *S. argillosa* [n. sp.]; *S. melanocinerea* [n. sp.][1]); *S. lactea* [n. sp.]; *S. obscura* [n. sp.]; *S. cotyloides* [n. sp.]; *S. bilineata* [n. sp.]; *S. lutea* [n. sp.]; *S. usitata* [n. sp.]; *S. versicolor* [n. sp.]; *S. fulvescens* [n. sp.]; *S. leucocephala* Sabuss.; *S. angarensis* (Gerstf.); *S. copulatrix* [n. sp.].

3. Gen. *Planaria* [Müll.-Örst.]. Drüsenpolster und Saugnäpfe fehlen. Durchwegs wohlentwickelte Augen vorhanden.

P. pallida [n. sp.]; *P. rufescens* [n. sp.]; *P. semifasciata* [n. sp.]; *P. delineata* [n. sp.]; *P. melanocerca* [n. sp.]; *P. adhaesiva* [n. sp.]; *P. cincinata* [n. sp.]; *P. fuscomaculata* [n. sp.]; *P. stringulata* [n. sp.]; *P. guttata* Gerstf.; *P. debilis* [n. sp.]; *P. melanopunctata* [n. sp.]; *P. lanceolata* Gr.; *P. albocingata* [n. sp.]; *P. subflava* [n. sp.]; *P. lucta* [n. sp.]; *P. papillosa* [n. sp.]; *P. nigrofasciata* Gr.; *P. transversostriata* [n. sp.]; *P. sabussowi* [n. sp.]; *P. (Sorocelis) pingata* [n. sp.]; *P. hepatizon* Gr. (*Sorocelis h.* Sabuss.); *P. bicingulata* [n. sp.]; *P. incerta* [n. sp.].

4. Gen. *Graffiella* nov. gen. Körper am Hinterende ausgezogen und zugespitzt, an der Ventralseite des Vorderendes mit langen dünnen Auswüchsen versehen; mit zwei Augen.

G. lamellirostris n. sp.

Von den beschriebenen 78 Arten sind demnach mindestens 65 neu.

1449. **Nordgaard, O.** Faunistiske og biologiske jakttagelser ved den biologische station i Bergen. Det Kongel. norske Vid. Salsk. Skrifter. 1911. nr. 6. Trondhjem 1912.

Enthält pag. 10 eine Liste der *Acoela, Rhabdocoela* und *Allococoela* mit Angabe der relativen Häufigkeit des Vorkommens nach Graff (vgl. 1063, 1110, 1408). Sie enthält 30 Arten: 5 *Acoela*, 17 *Rhabdocoela* und 8 *Alloeocoela*.

1450. **Muth, A.** Beiträge zur Kenntnis der Gattung Sorocelis Grube. Mitteil. Naturwiss. Ver. Steiermark, Jahrg. 1911. Bd. XLVIII. Graz 1912. pag. 381—410. mit 2 Textfig.

Bespricht die Umgrenzung der Gattung *Sorocelis* und beschreibt eine von Stummer und Almássy im Narinflusse (Aralseegebiet) gesammelte Art *S. eburnea* n. sp., sowie deren gesamte Anatomie, vornehmlich aber jene ihres Geschlechtsapparates.

[1]) Unter dem Namen dieser Art steht: „Pallas, Sabussow: *Bdelocephala angarensis*". Diese Wortzusammenstellung ist mir unverständlich, da meines Wissens Pallas nie eine hierher zu ziehende Form beschrieben hat. Auch kann nicht gemeint sein, daß die *Plan. angarensis* Gerstf. mit *S. melano-cinerea* identisch sei, da ja erstere zwei Seiten weiter als *sorocelis a.* aufgezählt ist, mit Anführung der Gerstfeldschen Bezeichnung als Synonym. Sabussow zieht die *Planaria angarensis* zur Gattung *Bdellocephala*, wie aus den Tafelerklärungen seiner *Sorocelis*-Monographie (1403, t. III f. 6, t. IV f. 12, t. VI f. 16 u. 17) hervorgeht.

1451. **Kepner, W. A.,** and **W. H. Taliaferro.** Sensory Epithelium of Pharynx and Ciliated Pits of Microstoma caudatum. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XXIII. Lancaster, Pa. 1912. pag. 42—58, tab. I und 11 (21) Textfig.

Beschreiben bei der im Titel genannten Art eine mit dem Hinterende des Pharyngealnervenringes in Verbindung stehende Kommissur der beiden ventralen Längsnerven, welcher eine von Drüsen freie Querzone von „Geschmackszellen" des Pharynxepithels aufliegt. Die Wimpergrübchen bestehen wie bei den Protonemertini aus einer den Grund derselben umgebenden Drüsenmasse, welche Secret in das Grübchen ergießt, während das Sinnesepithel des letzteren von den dorsalen Längsnerven innerviert wird und mit langen Cilien besetzt ist. Versuche mit diesen Tieren ergeben, daß Individuen mit „physiological tone" zwischen normalem Wasser und abnormem (0.05 proz. Salzlösung) unterscheiden können, während solche, welche ihren physiologischen Tonus (z. B. durch Toxine von Bakterien) verloren haben, nicht mehr die Qualität des Mediums unterscheiden können. Temperaturänderungen wirken auch in dieser Art, aber nur vorübergehend, da bald eine Anpassung erfolgt. Die Paarigkeit der Wimpergrübchen wirkt richtunggebend bei der Lokomotion.

1452. **R. T. Young,** The Epithelium of Turbellaria. Journ. of Morphology, Vol. XXIII. Boston 1912. pag. 255—268, mit 1 tab.

Eine kurze vergleichende Darstellung der Epithelien bei Turbellarien mit (leider mikrophotographischen und daher undeutlichen) Abbildungen des Integumentes von *Planocera inquilina*, *Polychoerus caudatus* und *Bdelloura propinqua*, des Pharynx- und des Pharyngealtaschenepithels von *Planaria maculata*, eines Excretionskanals von *Dendrocoelum lacteum* und des Samenblasenepithels von *Bothromesostoma personatum*.

1453. **C. M. Child.** Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. IV. Certain dynamic factors in the regulatory morphogenesis of Planaria dorotocephala in relation to the axial gradient. Journ. of Experim. Zoölogy. Vol. XIII. Philadelphia, Pa. 1912. pag. 103—152. mit 46 Textfig.

Der Verfasser will in dieser Arbeit durch experimentelle Tatsachen die Natur des von ihm (1381) als „Axial gradient" bezeichneten Momentes in der regulatorischen Morphogenese beleuchten und kommt durch seine mit Alkohol, Äther und Cyankalium angestellten Experimente zu folgenden Ergebnissen: 1. Wenn Stücke eines einzelnen Zooids von *Planaria dorotocephala* in verdünnten Lösungen dieser Anaesthetica einer Regulation unterliegen, so wächst der Grad der Verlangsamung oder Hemmung derselben gegen das Hinterende seiner Achse. Die Bildung eines Kopfes kann vorkommen unter Bedingungen, welche alle übrigen Regulationsprozesse ausschließen, und ein Kopf sowie Pharynx kann sich bilden unter Bedingungen, welche die Bildung des Hinterendes verhindern. 2. Sehr verdünnte Lösungen von Cyankalium geben ähnliche Resultate wie Alkohol usw., lassen aber den axialen Faktor deutlicher hervortreten. 3. Versuche mit verschiedenen Temperaturen

lassen ebenfalls die Wirkung des axialen Faktors erkennen, wenngleich minder klar als Anaesthetica und Cyankalium. Ähnliche Resultate ergeben Hunger und die Anwesenheit metabolischer Produkte der Planarie im Wasser. 4. Der axiale Gradient äußert sich auch in verschiedenen Wirkungen des Cyankalium und anderer herabsetzender Agenzien auf die Kopfbildung in verschiedenen Körperregionen. Die Wirkung herabsetzender Agentien ist nicht bloß graduell verschieden nach der Körperregion, sondern unter Umständen auch in der Richtung. So kann Cyankalium die regulatorische Kapazität von Stücken entweder herabsetzen oder steigern, je nach der betreffenden Körperregion und der angewandten Methode. Die entgegengesetzte Wirkung eines und desselben Reagens in gleicher Konzentration ist bedingt durch die Tatsache, daß der Prozeß der Kopfbildung in jedem gegebenen Stück eine Resultante zweier entgegengesetzter Faktoren ist, und das Reagens das gegenseitige Verhältnis dieser in jeder Richtung ändern kann. 5. Der axiale Gradient ist nicht durchaus gleich, sondern jedes Zooid besitzt einen ihm eigentümlichen axialen Gradienten. Die Regulation von Stücken in den angewandten Agentien zeigt, daß verschiedene dynamische Bedingungen herrschen in der vorderen Region des zweiten und im hinteren Ende des ersten Zooids. Im allgemeinen gilt für beide Zooide das gleiche, aber in den hinteren Zooiden, die nur wenig ausgebildet sind, treten die Differenzen zwischen Hinter- und Vorderende nur wenig hervor.

1454. **Lühe, M.** Einfluß physikalischer und chemischer Faktoren auf die geographische Verbreitung der Tiere, Schr. d. Physikal.-ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. LII. Jahrg. Leipzig und Berlin 1911 (1912).

Gibt pag. 264—265 eine Zusammenstellung der die Verbreitung der Süßwassertricladen bestimmenden Faktoren.

1455. **Bornhauser, K.** Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Biolog. Supplemente, Ser. IV. Leipzig 1912.

Behandelt pag. 15—22 vom krenobiologischen Standpunkte folgende Arten: *Dendrocoelum lacteum* und *infernale*; *Planaria vitta*, *gonocephala* und *alpina*; *Polycelis nigra* und *cornuta*; sowie *Polycladus alba*, nebst Angabe der wichtigsten Literatur pag. 76.

1456. **Sekera, E.** Über die grünen Dalyelliiden. Zool. Anz. XL. Bd. Leipzig 1912. pag. 162—172.

Diese Mitteilung soll hauptsächlich die Beschreibungen Graffs (1316) vervollständigen oder verbessern. Für zahlreiche Süßwasserrhabdocoela finden sich Fundortsangaben und gelegentlich Bemerkungen in biologischer oder systematischer Hinsicht. Besonders die Arten *Dalyellia viridis*, *penicilla* und *scoparia*, welche von S. als eine näher verwandte, besondere Gruppe unter den zahlreichen Arten ihrer Gattung betrachtet werden, nehmen einen verhältnismäßig großen Raum in dieser Publikation ein. Sie sind weit verbreitet — am wenigsten weit *D. scoparia* —, kommen häufig in denselben Tümpeln vor, sind Frühjahrsformen, von bedeutender Größe, im ausgewachsenen Zustande mit Zoochlorellen behaftet, und tragen viele Eier in der Leibeshöhle, die durch den Tod des Muttertieres frei werden und erst im nächsten Frühling die Embryonen entlassen. S. 167ff. wird die Eibildung, die wechselnde Menge des dazu

verwendeten Dotters, Form, Größe und Zahl der Eier behandelt. *D. viridis* produziert die größte Zahl, was auf das Vorhandensein zweier Germarien zurückgeführt wird; kein Ei enthält mehr als einen Embryo.

1457. **Luther, A.** Studien über acöle Turbellarien aus dem finnischen Meerbusen. Fauna et Flora Fennica. Vol. XXXVI. Nr. 5. Helsingfors 1912. 60 pag. mit tab. I und II und 17 Textfig.

Beobachtete im brackischen Wasser (Salzgehalt ca. 0,5 Proz.) des finnischen Meerbusens vier acöle Turbellarien, von denen drei näher bestimmt werden konnten. Eine, *Childia baltica* n. sp., unterscheidet sich von der amerikanischen Art des Genus *Childia* Graff (1408) dadurch, daß hier die beiden chitinösen männlichen Kopulationsorgane durch gesonderte Öffnungen nach außen münden. Die histologische Untersuchung ergab, daß das Epithel eingesenkt ist, mit einer deutlichen polygonalen Begrenzung der Epithelialplatten, aber syncytialer Verschmelzung der eingesenkten Plasmaleiber und einer, von der bisher bekannten abweichenden Schichtung des Hautmuskelschlauches. Dieser besteht nämlich aus: 1. äußeren Längsfasern, 2. dichtgestellten, aber nicht in einer Ebene, sondern unregelmäßig verlaufenden Ringfasern, 3. vereinzelten Diagonal- und schließlich 4. inneren Längsfasern — letztere aber bloß ventral und zwar zu 2—3 übereinander liegend. In zwei Fällen fanden sich Ersatzepithelzellen. Die Parenchymmuskulatur besteht aus dorsoventralen Fasern (im Vorderkörper senkrecht gestellt und von der Ventralfläche schräg rostrodorsalwärts ziehend) und vom Vorderende unter sehr spitzem Winkel zur Bauchfläche ziehenden Retraktoren des Vorderendes. Die besonders ventral angehäuften Hautdrüsen entsenden ihre Ausführungsgänge zwischen den Epithelialplatten zur Oberfläche. Tastgeißeln sind reichlich über den Rücken in kleinen Gruppen verteilt, und jede Geißel setzt sich in eine unter den Epithelzellen liegende birnförmige „Sinneszelle" fort. Die Hodenfollikel liegen dorsal, vom Gehirn bis nahe an die beiden Samenblasen reichend. Jeder der beiden Penes mündet in ein gesondertes, kurz röhrenförmiges Antrum masculinum und ist umhüllt von einem entwickelten System von Protraktormuskeln. Die beiden Ovarien beginnen, voneinander völlig getrennt, ein wenig hinter dem Gehirn und erstrecken sich bis etwas vor die ein wenig etwas hinter der Körpermitte liegende und in einen kurzen cilienlosen Pharynx führende Mundöffnung. Reife Eier waren nicht vorhanden, der männliche Apparat aber schon in voller Reife.

Die zweite Acöle war identisch mit *Convoluta saliens* (Graff), die dritte ist Repräsentant einer neuen Gattung: *Palmenia tvaerminnensis* nov. gen., n. sp. Die letztere in 18—20 m Tiefe lebende Art bildet daselbst aus durch Schleim zusammengehaltenen Mudpartikeln bestehende Röhren, außerhalb welcher es bogenförmig gekrümmt erscheint. Das Plasma der Epithelzellen geht sehr oft ohne Grenze in dasjenige des Parenchyms über, die Basalkörper der Cilien verhalten sich ähnlich wie bei den Eumesostominen, interstitielle „Ersatz"zellen sind auch hier vorhanden. Die zu äußerst liegenden Längsfasern des Hautmuskelschlauches verlaufen hier wie auch bei der erstgenannten Art „intracellular von Epithelzelle zu Epithelzelle, die eine nach der anderen durchziehend", und das gleiche scheint für die Ringfasern zu gelten, so daß hier Epithelmuskelzellen vorliegen. Auf die Ringfasern folgen einwärts noch Diagonal- und innere Längsfasern. Intercellular münden an der Körperoberfläche, besonders reichlich im Vorderteile, und zwar dorsal spärlicher als ven-

tral und seitlich, die Pakete der gelbe Pigmentstäbchen liefernden Drüsen. Die Stirndrüsen sind sehr schwach ausgebildet, unter ihnen liegt ein dritter Drüsentypus. L. gibt eine genaue Darstellung des Verlaufes der Parenchymmuskulatur, deren letzte Verzweigungen intraepithelial enden. Es sind 6 Längsnervenpaare vorhanden: 1 dorsales, 1 ventrales, 2 laterale und 2 ventrolaterale, untereinander durch zahlreiche, ziemlich unregelmäßige Kommissuren verbunden. Die Tastgeißeln entspringen aus kolbenförmigen Zellen, die sich distal zu fingerförmigen, über die Epithelfläche etwas vorragenden Fortsätzen verlängern, und an deren Spitze die Geißel entspringt, während das den Kern enthaltende Ende sich mehr oder weniger tief in das Parenchym einsenkt. Die Geschlechtsverhältnisse stehen am nächsten jenen von *Anaperus gardineri* Graff. Ihrer Beschreibung läßt L. eine von sehr instruktiven, schematischen Abbildungen der bisher beobachteten Typen gestützte Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse der *Acoela* folgen (die im Original nachgelesen werden muß) und gibt auf Grund derselben folgenden Bestimmungsschlüssel für die Gattungen:

I. Acoela ohne Bursa seminalis . . . . . I. Fam. *Proporidae.*
  A. Pharynx eine lange Röhre . . . . . 1. Gen. *Proporus.*
  B. Pharynx fehlend oder sehr kurz.
    a) Penis doppelt . . . . . 2. Gen. *Childia.*
    b) Penis einfach
      aa) Körper scheibenförmig . . . . . 3. Gen. *Haplodiscus.*
      bb) Körper zylindrisch . . . . . 4. Gen. *Rimicola.*

II. Acoela mit Bursa seminalis . . . . . II. Fam. *Convolutidae.*
  A. Mit einer Gechlechtsöffnung. Weibliche Ausführwege dorsokaudal vom Penis gelegen, kaudal von diesem in das Atrium genitale mündend . . . . . 5. Gen. *Otocelis.*
  B. Mit einer oder zwei Geschlechtsöffnungen, weibliche Genitalwege vor dem Penis . . . . . .
    a) Bursamundstück ein einfaches zartes Cuticularrohr oder fehlend . . . . . 6. Gen. *Aphanostoma.*
    b) Bursamundstück lamellös.
      aa) Mit einem einzigen Bursamundstück.
        1. Bursamundstück in ein Antrum femininum mündend . . . . . 7. Gen. *Convoluta.*
        2. Bursamundstück in das Parenchym mündend . . . . . 8. Gen. *Monochoerus.*
      bb) Bursamundstücke zwei oder mehr.
        1. Mit einer Geschlechtsöffnung.
          α) Bursa seminalis einheitlich . . . 9. Gen. *Palmenia.*
          β) Bursa aus zahlreichen Einzelbläschen bestehend . . . . . 10. Gen. *Anaperus.*
        2. Mit zwei getrennten Geschlechtsöffnungen.
          α) Mit 2—14 Bursamundstücken; ohne Schwanzfäden . . . . . 11. Gen. *Amphiscolops.*
          β) Mit vielen (bis 50) Bursamundstücken; mit Schwanzfäden . . 12. Gen. *Polychoerus.*

Da die Diagnosen der Gattungen der *Proporidae* durch die neue Einteilung nur sehr wenig verändert werden, gibt L. nur für jene der *Convolutidae* die folgenden neuen Diagnosen:

Gen. *Otocelis* Dies. Convolutidae mit einer einzigen Geschlechtsöffnung. Weibliche Ausführwege („Vagina") dorsocaudal vom Penis gelegen, caudal von diesem in das Atrium genitale mündend. Bursa seminalis mittels eines lamellösen Mundstücks in die weiblichen Ausführwege mündend. Körper langgestreckt, fast drehrund.

Gen. *Aphanostoma* Örst. Convolutidae mit vor dem Antrum masculinum gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung, in welche die Bursa seminalis mündet. Ein cuticulares Bursamundstück fehlt oder besteht aus einem sehr zarten, nicht lamellösen Rohr. Körper drehrund oder plankonvex.

Gen. *Convoluta* Örst. Convolutidae mit vor dem Antrum masculinum gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung, in welche die Brusa seminalis mittels eines lamellösen Mundstückes mündet. Körper meist abgeplattet, oft mit tütenförmig einschlagbaren Seitenteilen.

Gen. *Monochoerus* Löhner et Micoletzky. Convolutidae mit vor dem Antrum masculinum gelegenem Antrum femininum, welches in die Bursa führt. Mit einem lamellösen Mundstück, das in das Parenchym mündet. Körper langgestreckt, drehrund, mit in beschränktem Grade einschlagbaren Seitenteilen.

Gen. *Palmenia* Luther. Convolutidae mit einer einzigen Geschlechtsöffnung und einer Bursa seminalis. Die in der Vielzahl (5—9) vorhandenen lamellösen Bursamundstücke ragen rostralwärts in das Parenchym. Körper langgestreckt, drehrund, mit rinnenförmig einziehbarer Ventralseite.

Gen. *Anaperus* Graff. Convolutidae mit einer einzigen Geschlechtsöffnung. Bursa seminalis durch zahlreiche Sperma führende Hohlräume vertreten, deren jeder mit einem lamellösen, rostralwärts in das Parenchym ragenden Bursamundstück versehen ist. Körper langgestreckt, plankonvex.

Gen. *Amphiscolops* Graff. Convolutidae mit vor der männlichen gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung. Bursa seminalis mit mehreren (2—14) lamellösen Mundstücken. Körper dorsoventral abgeplattet. Seitenteile nicht einschlagbar; ohne Schwanzfäden.— Für diese Gattung, zu welcher L. auch den *Heterochoerus australis* Haswell (1108) rechnet, nimmt er eine Spaltung in Aussicht, je nachdem die Bursamundstücke in das Parenchym oder in das Antrum femininum münden.

Gen. *Polychoerus* Mark. Convolutidae mit vor der männlichen gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung. Bursa seminalis mit vielen (bis 50) lamellösen Mundstücken. Körper dorsoventral abgeplattet, Seitenteile in der Ruhe und während des Kriechens nicht eingeschlagen; mit 1 bis 5 fadenförmigen Schwanzanhängen.

1458. **Micoletzky, H.** Beiträge zur Kenntnis der Ufer- und Grundfauna einiger Seen Salzburgs, sowie des Attersees. Zool. Jahrb., Abt. f. System. XXXIII. Bd. Jena 1912. pag. 421—444.

Fundorte von *Microstomum lineare, Dalyellia armigera, Castrada affinis, Bothromesostoma essenii* und *Otomosostoma auditivum.*

1459. **Thienemann, A.** Der Bergbach des Sauerlandes. Faunistisch-biologische Untersuchungen. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Biol. Suppl. IV. Ser. Heft 2. Leipzig 1912.

Berücksichtigt eingehend die Turbellarienfauna, insbesondere die Tricladen (*Planaria vitta, alpina, gonocephala*; *Polycelis cornuta* und

Dendrocoelum lacteum), neben welchen bloß noch *Prorhynchus fontinalis* (pag. 23) genannt ist.

Besondere Abschnitte sind der Einbürgerung von *Planaria gonocephala* auf Rügen (pag. 72—79) und der Verbreitung der Bachtricladen im Sauerlande (pag. 85—121 mit 5 Kartenskizzen) gewidmet, wozu noch Fundorts- und Literaturverzeichnisse vorhanden sind.

1460. **Zschokke, F.** Leben in der Tiefe der subalpinen Seen Überreste der eiszeitlichen Mischfauna weiter? Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkde. Bd. VIII. Stuttgart 1912. pag. 109—183.

Die im Titel enthaltene Frage wird bejaht, nachdem mit Bezug auf die Publikation von Hofstens (1404) die Begriffe „Glacialrelikt" und „Überrest der eiszeitlichen Mischfauna" neuerlich definiert wurden, wobei (namentlich pag. 119—125) auch die dabei in Betracht kommenden Turbellarien *Planaria alpina*, *Otomesostoma auditivum* und *Plagiostomum lemani* zur Besprechung gelangen.

1461. **Patterson, J. T.** and **H. L. Wieman.** The Uterine Spindle of the Polyclad Planocera inquilina. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XXXIII. pag. 271—282, tab. I—V. Lancaster, Pa. 1912.

Die Bildung der sog. „uterinen" oder „abortiven" Spindel bei der im Titel genannten Polyclade wird angeregt durch die Besamung. Sie stellt nichts anderes dar, als die erste Phase einer typischen Reifungsspindel, die demnach auch eine Verkürzung erfährt, während sie zur Oberfläche wandert, um daselbst das erste Richtungskörperchen auszustoßen. Die Verfasser sind geneigt, anzunehmen, daß es sich auch bei den anderen Turbellarien, bei welchen bisher die „abortive Spindel" beobachtet wurde, so verhalte.

1462. **Lang, P.** Zur Systematik der einheimischen Süßwassertricladen (Auricularsinnesorgane). Zool. Anz. XLI. Bd. Leipzig 1912. pag. 11—13, mit 4 Textfig.

Zeigt, wie *Planaria polychroa*, *lugubris* und *torva* durch Länge und Verlauf der Auricularsinnesorgane, sowie deren Stellung zu den Augen bestimmt werden können.

1463. **Lauterborn, R.** Die biologische Selbstreinigung unserer Gewässer. Verh. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. LXVIII. Jahrg. 1911. Bonn 1912.

Pag. 480: *Planaria gonocephala* ein guter Indicator für das Schwinden der giftigen Verunreinigungen des Wassers.

1464. **Wilhelmi, J.** Platodaria, Plattiere. Aus: A. Lang, Handbuch der Morphologie. III. Bd. Jena 1912. 146 pag. mit 104 (180) Textfig.

Diese Darstellung behandelt Anatomie und Histologie, Entwicklungsgeschichte, Öko- Bio- und Physiologie, sowie Phylogenie der beiden Klassen I. *Plathelminthes* und II. *Nemertina*. Der Klassencharakter „kein Rüssel über dem Munde" gilt für erstere nicht mehr ausnahmslos, seit wir die Rhabdocoelengattung *Woodsholia* (1408 pag. 65) kennen. Im übrigen muß diese Bearbeitung der Plattwürmer den Turbellarienforscher um so mehr interessieren, als das Hauptgewicht

auf die *Turbellaria* gelegt ist, wie daraus hervorgeht, daß in den meisten Abschnitten die Trematoden und Cestoden nur anhangsweise kurz behandelt werden. Dies wird auch aus folgender Zusammenstellung klar: Von den 146 Seiten des Textes sind 83, von den 180 Figuren 148 den Turbellarien — darunter 65 speziell den Tricladen — gewidmet. Auch das Literaturverzeichnis läßt diese Tendenz erkennen. In der Besprechung der Phylogenie (pag. 4 und 119) entwickelt der Verfasser die einander widerstreitenden Theorien von A. Lang und L. Graff mit der Schlußfolgerung, „daß der gegenwärtige Stand der Entwicklungsgeschichte der Turbellarien noch keine sicheren Rückschlüsse auf die Phylogenese derselben gestattet". Indessen verwendet er eine Abbildung (pag. 54, Fig. 31A), die wohl gestattet sein konnte, als Lang 1898 in seinem „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere" pag. 138 das „Gastrovascularsystem" der Plathelminthes besprach, die aber nach den zahlreichen seither erschienenen anatomischen und embryologischen Untersuchungen über die *Acoela* (620, 760, 795, 1063, 1108, 1252, 1328, 1398 — abgesehen von den in neuester Zeit erschienenen 1408 und 1450) unzulässig ist in einer Abhandlung, die den heutigen Stand unseres Wissens darstellen soll. Denn es hat bisher noch niemand bei *Convoluta* oder irgend einer anderen acoelen Turbellarie ein „Darmepithel" und eine „Darmpforte" gesehen.

1465. **Bresslau, E.** Artikel „Plathelminthes" in: Handwörterbuch der Naturwissenschaften. VII. Bd. Jena 1912. pag. 951—993.

Eine ausgezeichnete, gleichmäßig durchgearbeitete Darstellung des Wichtigsten aus der Anatomie und Physiologie, Entwicklung, Systematik, Phylogenie, Biologie und geographischen Verbreitung der im Titel genannten Abteilung. Von den mit Bedacht ausgewählten Abbildungen betreffen 12 (19) die Turbellarien.

1466. **Burr, A.** Zur Fortpflanzungsgeschichte der Süßwassertricladen. Zool. Jahrb., Abt. f. System. XXXIII. Bd. Jena 1912. pag. 596—636, tab. XVII, Textfig. A—L (14 Fig.).

Behandelt den gesamten Fortpflanzungsvorgang von der Begattung bis zur Ablage der reifen Eikapsel, also Begattung und Befruchtung, Bildung der Eikapsel im Atrium, Schalenbildung aus dem flüssigen Secret der erythrophilen Schalendrüsen und den, den Dotterzellen entstammenden Schalenkügelchen, Anheftung der Eikapsel, den sog. Uterus — der in Wirklichkeit eine Bursa copulatrix darstellt — und das muskulöse Drüsenorgan, in dessen Deutung der Verfasser mit Graff (891) übereinstimmt. Schließlich wird die Vermutung ausgesprochen, daß weitere Untersuchungen den Nachweis der Beteiligung der ‚Schalendrüsen' an dem Aufbau der Schalen in der ganzen Klasse der Turbellarien erbringen werden".

1467. **Gelei, J.** Tanulmányok a Dendrocoelum lacteum Oerst. szövettanárol. (Studien über die Histologie des D. l. Örst.). Preisgekrönt und herausgegeben von der ungar. Akad. d. Wiss. Budapest (1909)—1912. Ein Band von 289 pag. mit 17 tab. (eine im Text pag. 66 eingebunden) und 18 (21) Textfig. (Ungarisch mit lateinischer Erklärung der angewandten Buchstabenbezeichnung).

Eine histologische Monographie der im Titel genannten Art. Ich gebe eine Verdeutschung der Kapitelüberschriften, um den reichen Inhalt anzudeuten. Die vielen neuen Tatsachen werden leider für die Wissenschaft verloren gehen, wenn der Verfasser sich nicht entschließt, die wichtigsten Resultate mit Bezugnahme auf die Abbildungen in einer der Kongreßsprachen zu veröffentlichen.

	pag.
Einleitung	7
Integument u. dessen Drüsen	9
a) **Flimmerepithel**	10
Äußere Form	—
Bau	13
Stützsubstanzen	14
Plasmalängsstreifung	15
Basalfläche	18
Rhabditen	—
Fremde Gebilde im Epithel	20
Zellkörper und Kern	21
Erklärung des Baues der Epithelzellen	22
b) **Klebzellen**	25
Klebzellenzone	27
Basalmembran	30
c) **Drüsenzellen**	31
1. Rhabditenbildungszellen	33
Umwandlung derselben in Epithelzellen	36
Funktion der Rhabditen	41
2. Schleimdrüsen	46
Funktion des Schleimes	52
3. Klebdrüsen	55
Funktion der Klebsubsubstanz	59
Drüsen unbekannter Secretion	67
d) **Allgemeiner Überblick und Folgerungen**	—
Gastrovascularsystem (Darmrohr)	71
1. Mundöffnung und Mundrohr	—
2. Pharyngealtasche	72
3. Pharynx	74
a) Pharyngealepithel	75
b) Basalmembran	82
c) Muskulatur	83
d) Drüsenschicht	85
e) Pharyngealnerven	92
4. Darmsystem	95
Bindegewebe	99
Allgemeine Charakterisierung	—
Kritik der Literaturangaben	101
Untersuchungsmethoden	104
Zellformen im Bindegewebe	107
Polsterzellen	—
Dem perivisceralen Bindegegewebe auflagernde Zellen	115
Intermuskuläre Bindegewebszellen	117
Indifferente (Stamm-)Zellen	121
Die Grundsubstanz des Bindegewebes und die Mesogloeaplatte	124
Muskulatur	127
a) Hautmuskelschlauch	—
b) Die den Körper in verschiedenen Richtungen durchsetzenden Fasern	130
Histologischer Bau	133
Die Fasern	—
Der anhängende Zellkern	—
Protoplasmaauflagerungen	137
Der Kontraktionszustand	138
Die sog. Myoblasten	142
Excretionssystem	143
Histologie der Excretionskanäle	144
Die Endkanälchen	148
Nervensystem	154
Aufbau	—
Leitungsbahnen	—
Ventrale Längsstämme und ihre Kommissuren	156
Da periphere Nervensystem	162
Gehirnregion	163
Deren Kommisuren	164
Deren Nerven	165
Sinnesorgane	168
1. Augen	—
2. Tentakel	—
Histologie des Nervensystems	169
Einleitung	—
Tinktionsresultate	174
Das chromatische Netz (Tigroid) des Körpers der Ganglienzellen	—
Zellkern	178

	pag.
Bau des Zellkörpers	
Nervengewebe	179
Neurofibrillen	181
Ergebnisse der Golgischen Imprägnation	182
Receptorische Ganglienzellen	187
Deren Verzweigung	189
Sinnesfasern	190
Über die Sinne von *Dendrocoelum*.	192
Über die Leitungsbahnen im allgemeinen	193
Über die Leistungsfähigkeit der Zellen des Nervengewebes	200
Die Beziehung des Nervengewebes zu den Elementen der übrigen Gewebe	201
Geschlechtsapparat	202
a) **Gonaden und ihre Ausführungsgänge**	203
1. Ovarien	—
Form und Hülle . .	—
Nährzellen (Stroma)	204
Ovarialdrüsen	205
2. Vitellarien	212
3. Ovidukte	218
Tuba	219
Vitellodukte	222
Riesenzellen derselben	223
Drüsengang	229
4. Hoden	230
5. Vasa efferentia . . .	232
6. Vasa deferentia . . .	233
7. Tubi seminales . . .	—
8. Ductus seminales . .	236
b) **Kopulationsorgane** . .	237
1. Das männliche Kopulationsorgan: Der Penis und seine Drüse	238
Muskulatur	239
Bindegewebe	242
Innervierung	244
Deckepithelzellen . .	—
Drüsenzellen des Penis	246
Spezifische Penisdrüsen	247
Schleimdrüsen . . .	248
2. Das weibliche Kopulationsorgan: Vagina und Receptaculum seminis . . .	249
3. Penisscheide . . .	255
4. u. 5. Gechlechtsatrium, Geschlechtsöffnung.	
c) **Accessorische Organe**	259
1. Muskulöses Drüsenorgan	—
2. Die Schalendrüsen	266
Verzeichnis der benutzten Literatur	268
Bemerkungen zur Figurenerklärung	273
Erklärung der abgekürzten Buchstabenbezeichnungen	274
Tafelerklärung.	277

1468. **Hofsten, N. von.** Revision der Schweizerischen Rhabdocölen und Allöocölen. Rev. Suisse de Zoologie. Vol. XX, nr. 12. Genève 1912. pag. 543—688, mit 7 Figuren und 3 Karten im Text.

Gibt nach einer historischen Darstellung der Rhabdocölidenforschung in der Schweiz eine Übersicht der daselbst gefundenen Arten (15 unsichere und 66 sichere). Von diesen gehören 63 zu den *Rhabdocoela*, 3 zu den *Alloeocoela*, und sind im ganzen 13 bisher bloß in der Schweiz gefunden worden. Dann werden Verbreitung und Ökologie im allgemeinen und die Tiefenfauna, typische Grundbewohner, hinabgewanderte Litoralarten und die Hochgebirgsfauna speziell besprochen. Die systematische Übersicht bietet Bestimmungstabellen mit Anführung der wichtigsten Literatur, der Faunsitische Teil eine Karte der bis jetzt nach Rhabdocölen durchforschten Gegenden der Schweiz und Aufzählung der Arten. Für jede Art werden nebst synonymischen und ökologischen Bemerkungen alle schweizerischen

Fundorte und die allgemeine Verbreitung angegeben. Für *Plagiostomum lemani* und *Otomesostoma auditivum* ist je eine Karte ihrer Verbreitung in der Schweiz beigefügt. Den Schluß macht ein alphabetisches Verzeichnis der schweizerischen Rhabdocölen und Allöocölen einschließlich der unsicheren Arten und aller in der schweizerischen Literatur vorkommenden Synonyma.

1469. **Hofsten, N. von** und **P. Steinmann.** Die Schweizerische Turbellarienliteratur. Ebendaselbst. pag. 689—723.

Enthält 140 Publikationen über schweizerische Turbellarien, mit Aufzählung aller von den betreffenden Verfassern gefundenen Arten. Von den angeführten Publikationen sind angeblich 40 — in Wirklichkeit bloß 34 — in unserem Literaturverzeichnis bisher nicht enthalten und werden daher im nächsten Nachtrage anzuführen sein.

1470. **Schepotieff, A.** Über die Bedeutung der Wassermannschen Reaktion für die biologische Forschung. Zool. Anz. XLI. Bd. Leipzig 1912. pag. 49—54.

Berichtet über Versuche, mit Hilfe der im Titel genannten Reaktion den Grad der Verwandtschaft zwischen zwei Organismen festzustellen. So wird pag. 53 mitgeteilt, daß mit Nemertinen-, Anneliden- und Platoden- (*Prosthecerаeus*) Emulsionen folgende allgemeinen Resultate der Versuche der Komplementbildung ergaben:

Nemertini + Nemertini: ++++
Nemertini + Annelides: völlige Hämolyse.
Nemertini + Platodes: +.

„Die Nemertinen stehen also den Platoden näher als den Anneliden".

1471. **Sekera, E.** K biologii plostenky Planaria vitta (Dugès) (Zur Biologie der Planarie *Planaria vitta* (Dugès)). Biologische Blätter. Jahrg. I. Prag 1912. 3 pag.

Wurde durch 7 Jahre bei Chotěboř in Ostböhmen — nicht Chatěnoř, Nordböhmen, wie es bei Böhmig (1317) heißt — vorgefunden. S. identifiziert sie mit *Pl. velata* Stringer (1298).

1472. **Moretti, G.** Sulla trasposizione delle varie parti del corpo nella *Planaria torva* (Müller). Arch. ital. di Anat. e di Embryologia. Vol. X. Firenze 1911 (1912). pag. 437—460, tab. XXV/VI und XXVII/VIII.

Ein Beitrag zur Lehre von der Auto- und Homoiotransplantation und dem Kampf der vereinigten Teile um ihre Selbständigkeit und Vorherrschaft, ausgeführt an *Planaria torva*. Er ist gegliedert in folgende Abschnitte: 1. Technik; 2. Allgemeines über die angestellten Experimente, wobei auch über solche an *Pl. alpina* und *Dendrocoelum lacteum*, sowie über heteroplastische mit *Pl. torva* und *Polycelis nigra* kurz berichtet wird. Doch werden in den folgenden Abschnitten bloß die mit *Pl. torva* eingehend dargestellt, und zwar 3. Impfung von Kopfstücken auf die Kopf- und Praepharyngealregion; 4. Impfungen des Kopfes auf die Pharyngealregion; 5. Solche des Kopfes auf die Postpharyngealregion; 6. Solche von Teilen der Praepharyngealregion auf die Pharyngealregion; 7. Solche von Teilen der Praepahryngealregion auf die Postpharyngealregion; 8. Überimpfungen von Teilen der Postpharyngealregion; 9. Allgemeine und zusammenfassende Betrachtungen nebst Tafelerklärung.

1473. **Monti, A.** Sopra un caso di ovari diffusi in un triclade, dovuto probabilmente al parassitismo di uno sporozoo. Arch. zool. ital. Vol. VI. Napoli 1912. pag. 21—26, tab. II.

Fand unter ca. 50 in Schnittserien zerlegten Exemplaren von *Planaria torva* eines, bei welchem an Stelle der beiden Germarien zahlreiche im ganzen Körper dorsal und ventral zerstreute Oocyten (— von Vitellarien erwähnt Verfasserin nichts! —) neben und zwischen den Hodenfollikeln aber auch in letzteren eingekapselt („ermafroditismo glandulare accidentale"), und erblickt die Ursache dieser abnormen Follikularisierung der weiblichen Gonaden in parasitischen Sporozoen, welche auch bloß in diesem einen Individuum der *P. torva* vorgefunden wurden.

1474. **Monti, A.** La rigenerazione degli ovari nelle planarie. Ebendas. pag. 27—36, tab. III.

Untersucht mit Hinsicht auf die zwischen den somatischen und den Keimzellen herrschende Differenz im Chromatingehalt, ob und wie die letzteren regeneriert werden können, wenn die Germarien („ovari") vollständig zerstört wurden. Als Untersuchungsobjekt diente *Planaria torva*, von welcher Exemplare teils durch einen Medianschnitt in zwei Hälften, teils durch einen vor dem Pharynx geführten Querschnitt in zwei Stücke geteilt wurden. Nicht bloß die regenerierten Hälften der ersteren, sondern auch die regenerierten Vorderenden der letzteren enthielten Germarien oder wenigstens Oocyten. Verf. schließt daran Hypothesen, aus welcherlei Gewebselementen diese entstanden sein mochten: aus Parenchymzellen überhaupt oder aus solchen, die zu Hodenzellen bestimmt („cellule progerminative maschili") infolge des Mangels weiblicher Geschlechtszellen sich zu solchen umgewandelt haben.

1475. **Thienemann, A.** Beiträge zur Kenntnis der westfälischen Süßwasserfauna. IV. Die Tierwelt der Bäche des Sauerlandes. 40. Jahresber. d. Westfäl. Provinzial-Ver. f. Wiss. u. Kunst für 1911/12. Münster i. W. 1912. pag. 43—83.

Gibt zu seiner schon besprochenen Abhandlung (1459) jetzt die Organismenlisten. Sie werden eingeleitet durch ein allgemeines ökologisches Schema, nach welchem sich die Fauna der im Titel genannten Region (Salmonidenregion) einteilen läßt. Darauf folgt ein systematisches Verzeichnis der gesammelten Pflanzen und Tiere. Von Turbellarien werden genannt: *Prorhynchus fontinalis* (p. 52); *Dendrocoelum lacteum* (p. 52); *Planaria vitta* (p. 53), *gonocephala* (p. 46 u. 53), *alpina* (p. 46 u. 53); *Polycelis cornuta* (p. 46 u. 53), *nigra* (p. 53). Blinde Quelltricladen oder Höhlenformen wurden im Sauerlande nicht gefunden, auch nicht *Rhynchodemus terrestris*, welcher vom Verf. aber an der Remscheider Talsperre gesammelt wurde.

1476. **Beauchamp, P. de.** Un nouveau Rhabdocoele marin, *Prorhynchopsis minuta* n. g., n. sp. Bull. Soc. Zool. de France, T. XXXVII. Paris 1913. pag. 299—302 mit 1 Textfig.

Diese in einem Seewasseraquarium von Roscoff gefundene Form zeichnet sich aus durch Beschränkung der Cilien auf einen ventralen Mittelstreifen, welche nur das Vorderende mit seinen Öhrchen umrahmen und hier etwas länger werden. Im übrigen trägt der Körperrand bedeutend

längere, unbewegliche und unregelmäßig geordnete Tastborsten. Der Darm ist sackförmig mit schwach welligen Rändern. Die Geschlechtsöffnung scheint am Beginn des letzten Sechstels der 0,3—0,4 mm betragenden Körperlänge zu liegen, zwischen dem Hinterende des Pharynx und dem Geschlechtsporus erstrecken sich die nach hinten mit ihren Keimlagern anschwellenden beiden seitlichen Germovitellarien. Vom männlichen Apparate wurden zwei dem Hinterende des Pharynx anliegende kleine Hoden gefunden, während hinten zwischen den Keimlagern der von einer Chitinmembran ausgekleidete röhrig vorgestülpte Ductus ejaculatorius liegt, an dessen blindem Ende zwei birnförmige Anhänge — Vesicula seminalis und V. granulorum? — sowie eine größere Blase (Bursa seminalis?) liegen. In der Gestalt und Organisation erinnert dieses Tier an gewisse Gastrotrichen.

1477. **Holdhaus, K.** Kritisches Verzeichnis der borealen Tierformen (Glacialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. Annalen d. K. k. Naturhist. Hofmuseums. Bd. XXVI. Wien 1912 (1913).

Bespricht pag. 402—403 auch *Planaria alpina*.

1478. **Sekera, E.** Über einen neuen Fall der Doppelbildung bei den Turbellarien. Zool. Anz. XLI. Bd. Leipzig 1913. pag. 322—325 mit 3 Textfig.

Ausführlichere Fassung einer böhmischen Publikation in der Zeitschrift „Biologische Blätter" I. Jahrg. Prag 1912.

1479. **Child, C. M.** Certain Dynamic Factors in Experimental Reproduction and their Significance for the Problems of Reproduction and Development. Arch. f. Entw.-Mechanik. XXXV. Bd. Leipzig 1913. pag. 598—641 mit 3 Textfig. und einer deutschen Zusammenfassung (pag. 637—641).

Der Inhalt dieser an *Planaria dorotocephala* und anderen nicht näher bezeichneten Planarienarten durchgeführten Untersuchung kann aus den Kapitelüberschriften ersehen werden. Sie lauten:

Die Wirkung gewisser chemischer Reagenzien in bezug auf das Maß der dynamischen Vorgänge. Der axiale Gradient in unverletzten Tieren und in Stücken. Die antero-posteriore Dominanz. Der der Abschneidung (Isolierung) eines Stückes folgende Wechsel im Grade der Reaktion. Die Zeit der Kopfdetermination. Der Reaktionsgrad in einem Stücke als Faktor in der Kopfdetermination. Die Beziehung zwischen dem Reaktionsgrad und dem Charakter der Kopfbildung. Der Prozeß der Kopfdetermination in Stücken. Analyse der Wirkung äußerer Faktoren bei der Kopfbildung. Die Bildung eines neuen Hinterendes. Polarität und Entstehung neuer Polaritäten. Die Bildung eines neuen Kopfes in Stücken als eine Art von Fortpflanzung. Das fundamentale Reaktionssystem der Spezies.

1480. **Child, C. M.** Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. V. The relation between resistance to depressing agents and rate of metabolism in Planaria dorotocephala and its value as a method of investigation. The Journ. of

experim. Zoology. Vol. XIV. Philadelphia, Pa. 1913. pag. 154—206 mit 2 Textfig.

Die Resultate faßt der Verfasser in folgende Punkte zusammen: 1. Bei Planarien und anderen Tieren, welchen hoch differenzierte Skelett- oder Bindesubstanzen fehlen, folgt dem Tode binnen kurzer Zeit, zwischen wenigen Minuten bis wenigen Stunden, die Zersetzung, so daß man mit einiger Wahrscheinlichkeit die Zeit des Todes des Individuums, seiner Körperregionen oder von Stücken des Körpers voraussagen kann. 2. Experimente mit gereizten und nicht gereizten Individuen verschiedenen Alters bei verschiedener Temperatur, in verschiedenen Ernährungszuständen, sowie mit Stücken verschiedener Größe, von verschiedenen Körperregionen und unter verschiedenen Lebensbedingungen zeigen, daß eine Beziehung besteht zwischen der Lebensdauer (physiologischen Widerstandskraft) in Cyankalium, Alkohol und anderen Anaesthetica und dem Maß der metabolischen Reaktionen, wahrscheinlich auch Oxydationen. 3. In verhältnismäßig starken Lösungen, in welchen das Maximum der Lebensdauer nur wenige Stunden erreicht, variiert letztere im umgekehrten Verhältnis zu dem Maß der auf den Reiz erfolgenden Reaktionen. Je höher dieses ist, desto früher beginnt, und desto rascher verläuft die Zersetzung. Dies gibt eine direkte Methode, das Maß der Reaktion abzuschätzen. 4. In verhältnismäßig schwachen Lösungen, in welchen die Versuchstiere Tage oder Wochen am Leben bleiben, und daher eine geringere oder größere Gewöhnung (acclimatization) statthat, variiert die Lebensdauer in direktem Verhältnisse zur Reaktionsstärke, mit Ausnahme solcher Versuche, bei welchen zufällige Faktoren mitspielen. Hier ist, wenigstens in den meisten Fällen, die Gewöhnung um so vollkommener, je stärker die Reaktion, und damit die Lebensdauer größer. Dies ist die indirekte Methode. 5. Bei mittleren Lösungsstärken wechseln die Ergebnisse je nach der Lösungsstärke des benutzten Reagens und dem Grad der Reaktion im Organismus. Man kann für zwei beliebige Reaktionsgrade Lösungsstärken des Reagens finden, welche in beiden Fällen nahezu dasselbe Resultat in bezug auf die Lebensdauer ergeben. Um irreleitenden Resultaten auszuweichen, muß darauf geachtet werden, daß bei der direkten Methode die Lösungsstärke genügend hoch und bei der indirekten Methode genügend niedrig sei. 6. Diese beiden Methoden, und vornehmlich die direkte, bieten uns ein Mittel zur Untersuchung verschiedener Probleme und ganz besonders dazu, uns eine Einsicht in die Dynamik der Morphogenese zu gewähren.

1481. **Lang, P.** Beiträge zur Anatomie und Histologie von Planaria polychroa. Z. f. wiss. Zool. CV. Bd. Leipzig 1913. pag. 136—155, Tab. IX mit 1 Textfig.

Ein Beitrag zur Kenntnis des Baues und zum Teil (Uterus) auch der Physiologie aller Organe der im Titel genannten Art.

1482. **Beard, J.** On the Occurrence of Dextro-rotatory Albumins in Organic Nature. Biolog. Centralblatt. Bd. XXXIII. Leipzig 1913.

Pag. 161 wird über die Wirkung von Trypsia und Amylopsin auf *Planaria lactea* berichtet.

1483. **Beauchamp, P. de.** Sur la faune (Turbellaries en particuliers) des eaux saumatres de Socoa. I. *Socorria uncinata* n. g. n. rp. Bull. Soc. Zool. de France T. XXXVIII. Paris 1913. pag. 94—98 mit 2 Textfig.

Gute Beschreibung des *Provortex balticus* (M. Schultze) mit einer von mir schon früher (409, tab. XIII fig. 6) erwähnten Variante des männlichen Kopulationsorganes.

III. Nachtrag zum Literaturverzeichnis.

143a. **Cocks, W. P.** Contributions to the Fauna of Falmouth. 19. Annual Report of the Royal Cornwall Polytechn. Soc. 1851, Falmouth (& London). pag. 21.

Fundorte von *Planaria lactea* Müll., *fusca* Pall., *nigra* Müll., *viridis* Müll., *cornuta* Müll., *flexilis* John., *subauriculata* John., *vittata* Mont.

143b. **Cocks, W. P.** Contributions to the Falmouth Fauna. Ebendas. 1852. pag. 58.

Betrifft *Fasciola terrestris* Müll. „Found attached to the under-surface of stone, embedded in moss, in a shady and moist situation (near Hymenophyllum Tunbridgense, College wood. Have met with them in Budock bottom, Trefusis wood etc. Body flat, black, glossy, length 3—8 ths of an inch, and about 1—10 th of an inch broad: scarce". (Die beiden vorhergehenden Nummern verdanke ich Herrn Prof. Dr. Ant. Collin-Berlin).

242a. **Forel, F.-A.** Introduction à l'étude de la faune profonde du Lac Léman. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Vol. X. pag. 216—223. Lausanne 1869.

Erwähnt zum erstenmal das Vorkommen von Turbellarien in der schweizerischen Fauna. In der Tiefe des Genfer Sees bei 75 m drei, bei 300 m eine Art. (Nach 1469).

267a. **Forel, F.-A.** Faune des profondeurs du Léman. Arch. Sc. phys. nat., (Nouv. Pér.) T. XLVIII. pag. 67—72. Genève 1873.

Referat eines Vortrags in der schweiz. naturf. Ges., 56. Jahresvers. in Schaffhausen, 1873. Vorläufige Mitteilung zu 274 (nach 1469).

268a. **Forel, F.-A.** Faune profonde du Léman. Verh. schweiz. naturf. Ges., 56. Jahresvers. in Schaffhausen 1873 (1874). pag. 136—152.

Vorläufige Mitteilung zu 274 (nach 1469).

275a. **Forel, F.-A.** Dragages zoologiques dans les lacs de Neuchatel, de Zurich et de Constance. (Materiaux p. servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman. 1 sér. §. XXII). Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Vol. XIII. pag. 152—159. Lausanne 1874.

Aus dem Neuenburger See werden ein „*Mesostome*" und ein *Vortex*, aus dem Zürichersee ein „*Mesostome*" erwähnt. Von diesen zwei Arten ist das „*Mesostome*" = *Otomesostoma auditivum*, der *Vortex* = *Plagiostomum lemani* (nach 1469).

275b. **Forel, F.-A.** (Faune des lacs de la Suisse). Arch. Sc. phys. nat. (Nouv. Pér.), T. LI. pag. 161—162. Genève 1874.

Referat eiens Vortrages in d. schweiz. naturf. Ges., 57. Jahresvers. in Chur 1874. Erwähnt das Vorkommen von Turbellarien in der Tiefenfauna (nach 1469).

279a. **Forel, F.-A.** Faune profonde du Lac Léman. Verh. schweiz. naturf. Ges. 57. Jahresvers. in Chur 1874. pag. 129—142. Chur 1875.

Fortsetzung des 1873 (268a) gehaltenen Vortrages. Die Turbellarien werden bloß im allgemeinen besprochen (nach 1469).

290a. **Forel, F.-A.** Matériaux p. servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman. 2. sér. Avant-Propos. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Vol. XIV. pag. 97—108 (Sep. 165—176). Lausanne 1876.

Enthält pag. 102 (Sep. pag. 170) eine kurze Bemerkung über *Vortex* (= *Plagiostomum*) *lemani* und sein Vorkommen in der Litoralregion und in der Tiefe (nach 1469).

ad. 301. Die Autoren heißen richtig: L. Rambert, H. Lebert, Ch. Dufour, F.-A. Forel et S. Chavannes.

Ist die erste Auflage von 490b. Aufzählung der in 298 erwähnten Tiefenturbellarien und des dort nicht erwähnten *Mesostoma morgiense* (= *Otomesostoma auditivum*) (vgl. 1469 Nr. 17).

321a. **Forel, F.-A.** Faunistische Studien in den Süßwasserseen der Schweiz. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX. Bd. Supplement. pag. 383—391. Leipzig 1878.

Zählt dieselben Arten auf wie in 298 und 301.

381a. **Asper, G.** Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Tiere unserer Schweizerseen. Neujahrsblatt, herausg. v. d. naturf. Ges. Zürich auf das Jahr 1881 (Nr. 83). Zürich 1880, 32 pag., 1 tab.

Enthält (pag. 30) eine Liste der in der Tiefe des Genfer Sees gefundenen Turbellarien, nach Forel und Du Plessis zusammengestellt. Von eigenen Funden erwähnt A. (pag. 31) „zahlreiche, noch nicht spezifisch bestimmte Formen von *Mesostomum*, *Vortex* und *Dendrocoelum*“ im Züricher, Zuger und Vierwaldstätter See. „Ebenso ist der Langensee reich an Tiefseeturbellarien“ (nach 1469).

ad. 463. **Silliman, W. A.** Diese Arbeit erschien 1884 zuerst als Würzburger Inauguraldissertation separat paginiert (p. 1—47) und mit besonderer Numerierung der Tafeln (I u. II). Das erste Heft des XLI. Bandes der Zeitschr. f. wiss. Zool. wurde schon am 4. November 1884 ausgegeben.

490a. **Imhof, O.** Sur les faunes de nos eaux. Arch. Sc. phys. nat. (3) T. XIV. pag. 267—269. Genève 1885.

Referat eines Vortrages in der schweiz. naturf. Ges., 68. Jahresvers. in Le Locle. 1885. Erwähnt unbestimmte Turbellarien aus der Tiefe des Seealpsees (Säntis).

Dasselbe in dem Vortrage „Über die pelagische und Tiefseefauna des Seealpsees am Säntis“ in den Verh. schweiz. naturf. Ges., 68. Jahresvers. in Le Locle. Neuchatel 1885, pag. 53 (nach 1469).

490b. **Forel, F.-A.** Le Lac Léman. Precis scientifique. Basel 1886. 76 pag.

Zweite Auflage von 301. Die Liste der Genfersee-Turbellarien (pag. 56 und 59) stimmt vollständig mit der in 478 gegebenen, nur wird *Microstomum lineare* nicht unter die Litoralarten aufgenommen (nach 1469).

516a. **Asper, G.,** und **J. Heuscher.** Zur Naturgeschichte der Alpenseen. Ber. Tätigk. St. Gall. naturf. Ges. 1885—86. St. Gallen 1887, pag. 145—187.

Zwei undeterminierte Turbellarien im Seewenalpsee (pag. 169); im Murgsee „eine braunviolette Turbellarie“ (pag. 170) (nach 1469).

518a. **Imhof, O.** Über die mikroskopische Tierwelt hochalpiner Seen (600—2780 m ü. M.). Zool. Anz. X. Jahrg. Leipzig 1887. pag. 13—17 und 33—42.

Auszug aus einem in der Naturf. Gesellschaft in Zürich gehaltenen Vortrage. Eine am 22. Juli im Lej Sgrischus (2640 m ü. d. M.) gefischte Turbellarie erwähnt (nach 1469).

533a. **Imhof, O.** Notizen über die pelagische Fauna der Süßwasserbecken. Ebendaselbst. pag. 604—606.

Fundort für *Planaria abscissa* (= *alpina*) (nach 1469).

533b. **Imhof, O.** (Sur les animaux microscopiques des eaux douces). Arch. Sc. phys. nat. (3) T. XVIII. Genève 1887. pag. 429—431.

Referat eines Vortrages in der schweiz. naturf. Ges., 70. Jahresvers. in Frauenfeld 1887.

Unbestimmte Turbellarien im Lago Lucendro, St. Gotthard (nach 1469).

533c. **Imhof, O.** Mitteilungen über die mikroskopischen Tiere des Süßwassers. Verh. schweiz. naturf. Ges., 70. Jahresvers. in Frauenfeld. Genève 1887. pag. 53—55.

Dasselbe wie in 533b (nach 1469).

595a. **Penard, E.** La chlorophylle dans le règne animal. Arch. Soc. phys. nat. (3) T. XXIV. Genève 1890. pag. 638—648.

Erwähnt *Vortex viridis* aus dem Genfersee (nach 1469).

638a. **Heuscher, J.** Schweizerische Bergseen II. Schweiz. pädag. Zeitschr. Zürich 1891. pag. 155.

Undeterminierte Planarien (nach 1469).

638b. **Heuscher, J.** Hydrobiologische Exkursionen im Kanton St. Gallen. Ber. Tätig. St. Gallen. naturwiss. Ges. 1890—91. St. Gallen 1892. pag. 336—352.

Dendrocoelum lacteum und *Polycelis nigra* im Werdenbergersee. *D. lacteum* im oberen Zürichsee und in Weihern (pag. 344, 347, 351) (nach 1469).

674a. **Verrill, A. E.** Marine Nemerteans of New England and Dinophilidae of New England. Trans. Connecticut Acad. Vol. VIII. New Haven 1892. pag. 458, tab. XXXVI, fig. 6 & 6a.

Die daselbst als *Dinophilus simplex* sp. nov. von Newport R. J. beschriebene Art ist nach Brinkmann (1109, pag. 71 Anm.) = *Alaurina composita*.

681a. **Heuscher, J.** Vorläufiger Bericht über die Resultate einer Untersuchung des Walensees. Schweizer. Fischereizeitung, Beil. zu Nr. 6. Pfäffikon 1893.

Aus 90 m Tiefe „einzelne Strudelwürmer (*Dendrocoelum lacteum*), sowie Eicocons der letzteren" (nach 1469).

736a. **Zschokke, F.** Die Tierwelt der Juraseen. Rev. Suisse Zool. T. II. Genève 1894. pag. 349—376.

„*Vortex* (= *Castrella*) *truncatus* und *Planaria alpina* im Lac des Brenets. Aus dem Lac de Joux werden nach Du Plessis und Forel vier grundbewohnende Rhabdocöliden aufgezählt: *Mesostoma lingua, M. productum* (unsichere Bestimmung, siehe Hofsten 1461, pag. 644), *Typhloplana viridata* (kann jede grüne Typhloplanide sein; siehe Hofsten 1461, pag. 643), *Monotus lacustris* (= *Otomesostoma auditivum*)" (nach 1469).

736b. **Forel, F.-A.** Zoologie lacustre. Arch. Sc. phys. nat. (3) T. XXXII. Genève 1894. pag. 588—605.

Enthält eine Bemerkung über *Plagiostomum* und *Monotus* (= *Otomesostoma*). (s. sub 1469, pag. 704 Nr. 62).

757a. **Heuscher, J.** Der Sempachersee und seine Fischereiverhältnisse. Schweizer. Fischereizeitung, Beilage zu Bd. III. Pfäffikon 1895.

Dendrocoelum lacteum und *Planaria polychroa* unter den Ufersteinen (pag. 12). (nach 1469).

890a. **Hofer, B.** Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee. Schriften d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees u. s. Umgebung. Heft 28. Lindau 1899.

Fand in der Tiefe des Bodensees *Mesostoma* (= *Olisthanella*) *trunculum* (unsichere Bestimmung, siehe Hofsten 1468), *Plagiostomum lemani* und *Dendrocoelum lacteum* (nach 1469).

894a. **Volz, W.** (Planarien in unseren Bächen). Verh. schweiz. naturf. Ges. 82. Jahresvers. zu Neuchatel. Neuchatel 1900. pag. 75.

Referat eines Vortrages, vorläufige Mitteilung zu 900 (nach 1469).

ad 903a. **Zschokke, F.** Auszug aus 1396 (nach 1469).

927a. **Zschokke, F.** (Faune des cours d'eau de montagne.) Arch. Sc. phys. nat. (4) T. X. pag. 557—560. Auszug aus 1396 (nach 1469).

927b. **Zschokke, F.** Die Tierwelt der Schweiz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Rektoratsrede. Basel 1901. 71 pag.

Rekapitulierung der in 1396 veröffentlichten Untersuchungen (nach 1469).

927c. **Heuscher, J.** Thuner- und Brienzersee, ihre biologischen und Fischereiverhältnisse. Schweizer. Fischereizeitung, Beilage zu Bd. VII. Pfäffikon 1901.

In der Litoralregion des Thunersese *Microstomum lineare* und *Plagiostomum lemani* (pag. 30), in der Tiefe nur die letztere Art (pag. 35). Im Brienzersee wurde sowohl litoral wie in der Tiefe nur *Plagiostomum* beobachtet (pag. 94, 96). Litorale Tricladen der beiden Seen sind *Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis nigra*; die erstgenannte Art auch in der Tiefe (nach 1469).

927d. **Heuscher, J.** Untersuchungen über die Fischereiverhältnisse des Sarnersees. Schweizer. Fischereizeitung, Beilage zu Bd. IX. Pfäffikon 1901.

In den Grundproben keine Turbellarien, „wohl aber Eicocons derselben" (nach 1469).

927e. **Forel, F.-A.** Handbuch der Seekunde. Allgemeine Limnologie. Bibl. geograph. Handbücher, herausg. von F. Ratzel. Stuttgart 1901.

Erörtert die Herkunft von *Plagiostomum* und *Monotus* (= Otomesostoma) (nach 1469).

959a. **Cialona, M.** Osservazioni pratiche sull'epoca della comparsa e della variabilità quantitativa delle specie animali piu comuni nel Plankton del porto di Messina. Ric. Lab. Anat. norm. Roma, Vol. VIII. pag. 149—155. Roma 1901.

Enthält eine Tabelle, in der pag. 153 das Vorkommen der Larven von *Planaria kleinenbergi* und *Pl. convoluta* (es handelt sich um *Haplodiscus ussowii* Sabuss. und *Convoluta convoluta* (Abbildg. — vgl. Graff 1085, pag. 7 u. 18) verzeichnet ist. Beide finden sich reichlich im März und April, spärlich im Dezember bis Februar und im Mai.

962a. **Forel, F.-A.** Le Léman, Monographie limnologique. T. III. Lausanne 1902—1904. (1 livr.: Biologie, 1902 gedruckt.)

„Die Turbellarien werden in engem Anschluß an die letzte Arbeit von Du Plessis (830) aufgezählt. Von Rhabdo- und Allöocoelen (pag. 124 bis 127, 241—242, 244) findet man also alle in derselben erwähnten Arten wieder außer *Prorhynchus sphyrocephalus*, *Phanocora unipunctata*, *Opistomum pallidum*, *Olisthanella splendida*, *O. obtusa*, *Mesostoma ehrenbergi* (nicht im Genfersee). Hinzugefügt werden noch Fuhrmann und Volz *Vortex* (= Dalyellia) *triquetrus* und *Castrada viridis*. Von *Plagiostomum lemani* heißt es, im Gegensatz zu den älteren Angaben, jetzt: ‚nous ne l'avons jamais vu dans la region littorale' (pag. 126, 299). Von der letzteren Art und von *Otomesostoma auditivum* (*Monotus morgiensis*) finden sich je eine nach Du Plessis kopierte Figur. Bei der Besprechung der Tiefenfauna werden die Beobachtungen Du Plessis' über die Veränderungen an den Augen usw. einiger Arten referiert (pag. 263). In dem Kapitel über die Herkunft der Tiefenfauna werden *Macrorhynchus lemanus*, *Plagiostomum lemani* und *Otomesostoma auditivum* besonders besprochen; auch sie müssen, da keine andere Lösung denkbar ist, der Litoralfauna entstammen (pag. 299 bis 300). Die Angaben über Tricladen sind der letzten Arbeit Du

Plessis' (830) entnommen (*Planaria albissima, Dendrocoelum lacteum, Polycelis nigra*)". (nach 1469).

ad 1158. **N. von Hofsten.** Diese Abhandlung steht nicht (wie fälschlich angegeben ist) im LXXX., sondern im LXXXV. Bande der Zeitschr. f. wiss. Zoologie!

*1180a. **Jameson, L. H.** On some Natal land planarians. Add. pap. read at meet. Brit. & S. Afric. Ass. 1905 Johannesburg. Cape Town, Rep. S. Afr. Ass. 1906 (1907). pag. 27—37 tab. I-III. (Zitiert nach dem Zoological Record, Vol. XLIV. London 1907.

Beschreibt fünf neue Arten von Landplanarien aus Natal: *Amblyplana natalensis, viridis, caffra, flavescens, hepaticarum.*

1280a. **Sitoin, K.** Sarajärven eläimistö. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica 29. no. 10. Helsingfors 1908.

Nennt *Dendrocoelum lacteum.*

ad 1374a. **Graff, L. von.** Diese vorläufige Mitteilung trägt in den „Proceedings Zoological Congress Boston 19—24 August, 1907, Cambridge, U. S. A. 1912" die pag. 944—948.

ad 1374b. **Carin, F.** Sur l'appareil copulateur et le mode de Copulation chez *Dendrocoelum lacteum* Oerst. Assoc. franc. p. l'avanc. sc. Congrès de Lille 1909. Paris 1910. pag. 134.

Die kurze Mitteilung ist ohne Abbildungen nicht verständlich.

III. Ordnung Tricladida.*

(*Tricladidea*, Lang 460, pag. 1.)

A. Äußere Verhältnisse.

1. Körperumriß und -querschnitt im allgemeinen.

Hier wie in den folgenden Abschnitten sind die drei Unterordnungen der *Tricladida*: die das Meer- und Brackwasser bewohnenden *Maricola*, die süßwasserbewohnenden *Paludicola* und die landbewohnenden *Terricola* gesondert zu betrachten.

Als normale Körpergestalt ist diejenige anzusehen, welche die Tiere bei ruhig gleitender Bewegung darbieten. Am wenigsten variiert die Gestalt der *Maricola*. Meist (XXXI, 1—4, 6, 7) sind sie gestreckt bandförmig mit einer in der Mitte der Körperlänge nur wenig zunehmenden Breite, quer abgestutztem Vorder- und abgerundetem, selten zu einer stumpfen Spitze zugehendem oder verbreitertem Hinterende. Die Minderzahl verschmälert sich allmählich nach vorn zu einer stumpfen Spitze, während das Hinterende mehr oder weniger breit abgerundet (XXXI,

*) Seit dem Erscheinen des I. Bandes der Turbellaria hat sich ergeben, daß die pag. 2010 dieses Werkes in der I. Ordnung *Rhabdocoelida* vereinigten Formen auf zwei Ordnungen: I. *Rhabdocoela* und II. *Alloecoela* aufgeteilt werden müssen, denen sich die *Tricladida* nun als III. Ordnung anschließen.

9, 10) oder abgestutzt (17) ist. Nur wenige sind lanzettlich gestaltet, mit der größten Breite in oder hinter der Körpermitte, nach beiden Enden in eine stumpfe Spitze verschmälert (16) oder nur nach vorn, während das Hinterende eine Haftscheibe trägt (12, 15). Die Breite pflegt nicht mehr als $^1/_5$—$^1/_6$ der Länge zu erreichen und nur bei den mit einer Haftscheibe versehenen Formen erreicht sie $^1/_4$ oder mehr der Körperlänge. Doch kennt man nur e i n e fast kreisrunde Art (*Microparynx parasitica*) unter den Maricolen. Dabei ist der Leib abgeplattet, ventral flach, dorsal schwach gewölbt, im Vorderende die geringste Dicke darbietend. Die *Paludicola* haben zumeist eine der ersten Gruppe der Maricolen ähnliche Gestalt, und zwar jene Modifikation, bei welcher der Hinterkörper allmählich spitz zuläuft oder doch verschmälert ist (XXXI, 31, 33, 35), während das Vorderende sich quer abgestutzt oder breit abgerundet darstellt; bisweilen (32) erscheint aber das Vorderende dreiseitig, indem von seiner breitesten Stelle die Seitenränder in fast gerader Linie zur Spitze zulaufen. Nur eine europäische Art der Paludicolen erreicht eine $^1/_4$ der Körperlänge ausmachende Breite (XXXI, 33) und nähert sich dadurch den zahlreichen, flächenhaft entwickelten, breitovalen Gestalten, wie sie in der Tricladenfauna des Baikalsees vertreten sind, und bei welchen die Breite im Leben mehr als $^1/_3$, im konservierten Zustande mehr als die Hälfte der Länge des Körpers beträgt (XXXI, 25—30; XXXI, 1—4, 6, 8, 10, 11, 14), so daß sie gewissen marinen Polycladen gleichen.

Am mannigfaltigsten sind jedoch die *Terricola* gestaltet. Ihre Extreme sind einerseits durch den flächenhaften, blattartigen *Polycladus gayi* (XXXIII, 25) und anderseits durch fadenförmig gestreckte, drehrunde Formen wie *Rhynchodemus scharffi* (XXXIV, 33, 34) gegeben. Bei der ersteren sind Rücken und Bauch ganz flach, die im ganzen Körper fast gleichbleibende Dicke beträgt 4 mm, die größte Länge 118 und die größte Breite 49 mm. Doch ist diese blattartige Form eine Ausnahme und bei den meisten übrigen abgeplatteten Landplanarien beträgt die Breite selten $^1/_3$ (XXXIII, 17) bis $^1/_5$ (XXXIII, 40), sondern meist $^1/_{10}$ und weniger der Körperlänge, so daß ihre Gestalt als bandförmig bezeichnet werden muß. Doch sind auch diese im Leben nur selten in ganzer Länge fast gleichbreit und an beiden Enden abgerundet, sondern meist nur in der Pharyngeal- und Genitalregion stark verbreitert (XXXIII, 2) und verschmälern sich von da rasch zum Hinterende und ganz allmählich zum Vorderende in eine stumpfe Spitze (vgl. auch XXXIV, 49). Bei der übergroßen Mehrzahl der Landplanarien ist, gleichwie bei den wasserbewohnenden, der Rücken mehr oder weniger gewölbt und durch Seitenkanten deutlich von der Bauchfläche abgesetzt. Diese dorsale Wölbung des Querschnittes ist bald gleichmäßig, bald in der Mittellinie verstärkt. Bei stark gewölbtem Rücken pflegen oft auch die Seitenkanten sich abzurunden, so daß sich ein ovaler (XXXIV, 50) und schließlich ein drehrunder (XXXIV, 34) Querschnitt ergibt. Eine andere Form — die der

„riemenförmig" gestalteten — kommt zustande, wenn bei beträchtlicher Dicke des Körpers und abgerundeten Seitenkanten der Rücken sich abflacht, wie bei den durch ihre bedeutende Länge und durchweg gleichbleibende Breite charakterisierten *Dolichoplana*-Arten (XXXIV, 45 bis 47). Die die absonderliche Gestalt der *Bipaliidae* bedingende Kopfplatte soll in den Abschnitten „Äußere Organe" und „Sinnesorgane" behandelt werden.

2. Länge.

Die *Maricola* messen 2—20 mm, und die längste ist *Bdelloura candida*, die eine Breite von 4—6 mm erreicht. Der Riese unter den *Paludicula* würde *Bdellocephala punctata* sein, die in Bewegung 40 mm lang und 6,5 mm breit wird, wenn nicht die Baikalformen hinzukämen, von denen die Bewohner der Tiefsee, *Procotylus magnus* (XXXII, 4) 90 mm und *Polycotylus validus* (XXXII, 3) gar 103 mm Länge bei entsprechender Breite erreichen. Doch werden diese Dimensionen, wenigstens was die Länge betrifft, weit übertroffen von den *Terricola*. Bei diesen schwankt die Länge, in weiten Grenzen und die größten Maße werden nicht etwa bei drehrunden, sondern bei den plankonvexen und riemenförmigen Gestalten der Gattungen *Geoplana*, *Dolichoplana* und der Familie der *Bipaliidae* erreicht. Das Museum zu Dunedin besitzt ein Exemplar der *G. triangulata*, das in konserviertem Zustande 203 mm mißt, und mir lagen konservierte Exemplare der *G. rufiventris* von 209 mm Länge und 12 mm größter Breite vor. Lebende Exemplare von *D. feildeni* werden über 300, solche von *Placocephalus kewensis* bis 353 mm lang, und *P. stimpsoni* soll sich bis auf eine Länge von 600 mm ausstrecken können. Als kleinste Landplanarien steht diesen Riesen *Rhynchodemus figdori* gegenüber, die im Leben bloß 6 mm lang wird, wie denn überhaupt die Familie der *Rhynchodemidae* verhältnismäßig am meisten kleine Formen umfaßt, eine Tatsache, die besondere Bedeutung gewinnt mit Hinsicht darauf, daß sie die einzige durch alle zoogeographischen Regionen verbreitete ist, und von ihren Arten die Hälfte den inselreichen Subregionen (der indomalayischen, austromalayischen und polynesischen) angehört.

3. Einfluß von Ruhe und Bewegung, sowie der Konservierung auf die Körpergestalt.

Alle Tricladen lassen ihre normale Form nur im Zustande der gleitenden Fortbewegung erkennen. Sowohl bei den *Maricola* als auch bei den *Paludicola* ist die volle Entfaltung des Vorderendes und der an diesem angebrachten Tastorgane (Tentakeln, Tastlappen und Aurikeln), sowie die Erhebung des Vorderendes über die Unterlage nur bei dieser Bewegung wahrzunehmen; die Seitenränder sind dann glatt, und der Schwanz ist vollständig gestreckt. Wie das Vorderende während des Gleitens im Halbkreise herumbewegt wird, „wenn die Tiere Futter wittern" (Wilhelmi 1331, pag. 43), so wiederholen sie diese Bewegungsweise eine Zeitlang, nachdem sie,

in den Ruhezustand übergehend, sich mit dem Hinterende festgeheftet haben, zur Sicherung („testing" Pearl 1001, pag. 559). Der ruhende Körper ist kürzer (bei *Bdellocephala punctata* bis 16 mm lang und 12 mm breit gegen 40 mm und 6,5 mm im Gleiten), dicker und erheblich breiter als der bewegte, sein Umriß glatt oder wellig (XXXI, 8, 34), die Kopfanhänge sind dann mehr oder weniger eingezogen und meist nur an der Verschiedenheit ihrer Pigmentierung am Vorderkörper zu erkennen. Pearl (1001, pag. 557) wendet sich mit Recht dagegen, den voll ausgestreckten Zustand gegenüber dem ruhenden als eine Folge der Muskelrelaxation zu betrachten, da er im Gegenteile kräftige Kontraktionen sowohl des Hautmuskelschlauches als auch der Parenchymmuskulatur voraussetzt. Für die so viel muskulöseren *Terricola* habe ich schon früher (891, pag. 18—19) darauf hingewiesen: „Die größten Längendifferenzen zwischen dem ruhenden und dem in energischer Bewegung befindlichen Tiere ergeben sich bei den Gattungen *Placocephalus*, *Dolichoplana* und *Rhynchodemus*, also bei Formen, die im Leben die größte Längenentwickelung im Verhältnisse zur Körperbreite besitzen. Für *P. kewensis* ist es schon durch Lehnert (628) und andere Autoren bekannt, daß das Tier in der Bewegung 2—3mal so lang ist als im Ruhezustande. In ihrer Länge sehr reduziert liegen die ruhenden Tiere schlaff und faltig in unregelmäßigen Windungen zusammengelegt da, stark abgeplattet und verbreitert der Unterlage angeschmiegt auch in solchen Fällen, in welchen der Querschnitt des bewegten Tieres ein ovaler oder zylindrischer ist. Offenbar sind die Ringmuskeln des Hautmuskelschlauches, sowie die transversalen Parenchymmuskeln erschlafft bei gleichzeitiger Kontraktion der longitudinalen und dorsoventralen Fasern. Die Bewegung hebt an mit einer Querkontraktion, die Haut glättet sich, der Rücken wird mehr oder weniger konvex, der Querschnitt erhebt sich über die allein mit der Unterlage in Kontakt bleibende Kriechsohle, und gleichzeitig geht eine Streckung wellenförmig über den Körper und die tastenden Bewegungen des Vorderendes beginnen. Die longitudinalen Muskelzüge sind erschlafft, die Ring- und Quermuskeln kontrahieren sich, und die vorher von vorn nach hinten zusammengepreßten und zur Seite gedrängten inneren Organe (namentlich die Darmdivertikel) kehren, indem sie sich voneinander entfernen, wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück und bewirken dadurch, vom Seitendrucke unterstützt, eine Streckung des Körpers".

Die Konservierung wirkt auf die Form der *Maricola* und *Paludicola*, bei welchen die geringe Masse des Körpers eine rasche Fixierung ermöglicht, im wesentlichen derart, „daß die Tiere die jeweilige Haltung, die sie gerade vor der Abtötung einnahmen, auch nach der Fixierung aufweisen. Durch Kontraktion der Kriechsohle wird meist eine Verkürzung und Verbreiterung der Körperform verursacht. Die Kopflappen (Tentakel) büßen bei der Fixierung immer an Größe und Deutlichkeit ein: die Augenlage ist . . . eine recht wechselnde und entspricht der natür-

lichen Lage umsomehr, je besser die Kopfform erhalten ist. Ein weiteres Auseinandergehen der Augen geht immer mit einer Verkürzung ihres Abstandes vom Vorderrande Hand in Hand, resultiert also aus einer Verbreiterung der Augengegend des Vorderendes" (Wilhelmi 1331, pag. 132 bis 133). Bei der Konservierung der *Terricola* kombinieren sich, „indem alle Muskeln infolge des Reizes der Reagenzien zur äußersten Kontraktion veranlaßt werden, die Wirkungen der Ring- und Quermuskeln mit denen der longitudinalen Fasern. Es wird einerseits die Querschnittsform des bewegten Tieres hergestellt und meist noch etwas übertrieben — der Rücken stärker gewölbt, die Seiten mehr abgestumpft, die Kriechleiste allein und oft auch die Bauchfläche im ganzen konvex herausgehoben — und andererseits die Kontraktion in der Längsachse noch über die des ruhenden Tieres hinaus verstärkt. Die größere oder geringere Entfaltung der longitudinalen Muskeln des Parenchyms im allgemeinen spricht sich durch Verkürzung des ganzen Körpers, lokale Verstärkungen derselben drücken sich an den betreffenden Partien des Leibes durch entsprechende Verbreiterungen, durch tiefere und dichtere Querrunzeln der Oberfläche aus. So verkürzt sich, da in der Regel sowohl die Längsbündel des Hautmuskelschlauches als auch die longitudinalen Parenchymmuskeln im Vorderkörper kräftiger sind als hinten, die Strecke zwischen Vorderende und Mund bei allen Landplanarien viel stärker als der Hinterleib. Die auffallende Verbreiterung des Vorderendes bei so vielen konservierten Objekten von ovalem oder rundlichem Querschnitte ist auf die gleiche Ursache zurückzuführen, und wenn sie nicht noch häufiger auffällt, so liegt dies daran, daß im allgemeinen der Körper im Leben, vom Munde angefangen, sich allmählich gegen das Vorderende verjüngt (vgl. XXXIII, *Geoplana rufiventris*: 2 im Leben und 3 konserviert). Sind gar Drüsenpolster (XXXIII, 23 u. 24) und Saugnäpfe (XXXIV, 28 u. 29, *s*) im Vorderende eingelagert, oder ist eine lokale Verstärkung der Kontraktion hier durch den Besitz eines besonderen Retraktormuskels ermöglicht, wie bei dem Genus *Amblyplana*, so kann vollends eine keulenförmige Verdickung des Vorderendes (XXXIV, 39 u. 40) durch die Konservierung bewirkt werden. Überhaupt muß das empfindliche nervenreiche Vorderende, wie es im Leben mannigfaltig gestaltet und der größten Formveränderungen fähig ist, so auch durch die Konservierung am meisten beeinflußt werden. Das ganz allmählich fein ausgezogene Vorderende der *Geoplana*-Arten präsentiert sich stumpf oder rasch zugespitzt an dem konservierten Objekte und sitzt bei den *Rhynchodemidae* oft als ein Wärzchen dem kontrahierten und verbreiterten Körper auf. Und wo Sinneskanten das Vorderende umsäumen, da erscheinen diese durch die starke Kontraktion schärfer markiert und vorspringend, oder es wird das beim Tasten weit ausgestreckte und eine lange ventrale Rinne bildende Vorderende durch die Verkürzung hufeisenförmig oder zu einem breiten Trog umgestaltet" (XXXIII, 8). Die größten Umwandlungen erfährt aber bei der Konservierung die Kopf.

platte der *Bipaliidae* (vgl. XXXIV, 9 u. 11, 21 u. 23), wie noch desnäheren bei Besprechung dieses Organs zu erwägen sein wird.

Schließlich seien einige Daten über die Einwirkung der üblichen Konservierungsmittel auf die Gesamtform und -größe der Landplanarien angeführt. *Placocephalus kewensis* wird in heißem Sublimat auf $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Länge, also noch mehr verkürzt als im Ruhezustande ($^1/_2$ bis $^1/_3$). Ähnlich verhält es sich mit *Dolichoplana feildeni*. Dagegen verkürzt sich der im Leben (XXXIV, 33) 45 mm lange und 1,2 mm breite drehrunde *Rhynchodemus scharffi* bei der Konservierung bloß auf etwa $^2/_3$ (27 mm), während er sich im Ruhezustande (XXXIV, 35) auf $^1/_3$ der Länge kontrahiert. Dieses Verhalten ist nur so zu erklären, daß bei der im Verhältnis zur Oberfläche geringen Masse das Konservierungsmittel so rasch wirkt, daß die Fixierung erfolgt, ehe noch die Wirkung der Längsmuskeln voll zur Geltung kommen kann.

Im allgemeinen gilt als Regel, daß die Konservierung um so mehr verkürzt, je schlanker und geringer an Masse der Körper sich im Leben darstellt. Die breiten und massigen Arten der *Geoplanidae* und der Gattung *Cotyloplana* werden durch Konservierungsmittel meist nur auf 0,8—0,9 der Länge des lebenden Tieres reduziert (vgl. die Tabelle in Graff 891, pag. 19).

4. Farbe.

Während Böhmig (1124 pag. 392) von den *Maricola* sagt: „Pigment fehlt nur in wenigen Formen", führt Wilhelmi (1331 pag. 135) 8 pigmentfreie Arten an, denen 19 pigmentierte gegenüber stehen. Die ersteren können nur von der aufgenommenen Nahrung eine Färbung des Darmes erhalten: hellgelb von Fischfleisch, rot vom Blute ihrer Nahrung (vgl. *Procerodes lobata* XXXI, 1, 3, 4). Letztere Farbe wandelt sich in Bräunlich oder Schwärzlich um und schwindet, wenn die Tiere hungern, u. z. zuerst in den Hauptästen, dann erst in den Divertikeln des Darmes. Bei den pigmentierten Arten findet sich das Pigment in Form von a) bräunlich bis schwärzlich, b) weiß erscheinenden Körnchen ausschließlich im Mesenchym und ist hier so angeordnet, daß eine dichtere äußere, in den von den Fasern des Hautmuskelschlauches freibleibenden Stellen liegende Schicht (die zwischen den Längsmuskeln bisweilen als dunklere Längsstreifung erscheint) und eine innere retikuläre Pigmentmasse zu unterscheiden ist. Häufig verdichtet sich das Pigment in der Mitte des Rückens zu einem verwaschenen Medianstreifen (XXXI, 9), dem sich in der Kopfgegend noch ein paar laterale Streifen zugesellen. Auch werden die Lage der Längsnerven, die Pharyngealregion, Hoden und Kopulationsorgane durch hellere Färbung angedeutet (XXXI, 22), aber es kommt sehr selten (*Procerodes ulvae* XXXI, 6) zu scharf begrenzten Pigmentflecken, -streifen oder -bändern, da es an eigentlichen Pigmentzellen fehlt. Das der Bauchwand anliegende Mesenchym enthält viel weniger Pigment als das dorsale, die Bauchfläche erscheint daher meist weißlichgrau.

Ähnlich wie bei den Seeplanarien liegen die Verhältnisse bei den *Paludicola*, unter denen neben *Bdellocephala punctata* (XXXI, 33) wieder bloß manche Formen aus dem Baikalsee außer der bräunlichen oder gelben Grundfarbe eine scharf ausgeprägte schwarzbraune bis schwarze Zeichnung in Gestalt von Flecken, sowie von Längs- und Querstreifen darbieten (XXXI, 25—29; XXXII, 1, 2, 6—9, 10), während andere (XXXI, 31; XXXII, 12) bloß durch den Darminhalt gezeichnet sind.

Unter den *Terricola* sind nur wenige Arten so farblos, daß sie bei auffallendem Lichte weißlich erscheinen und bei durchfallendem an Quetschpräparaten einen einigermaßen guten Einblick in ihre innere Organisation gestatten. Alle übrigen sind mehr oder weniger lebhaft gefärbt, oft mit mehreren verschiedenen Farben und mit mannigfaltigen Zeichnungen versehen. Der Sitz des Pigmentes ist stets das Mesenchym, wo es oft in besonderen, reich verästelten Pigmentzellen enthalten ist, und wo bei Terricolen (wie bei *Geoplana coerulea* und *G. spenceri*) blaues oder (bei *G. sanguinea*) rotes Pigment in den Epithelzellen gefunden wurde, da scheint es sich stets um gefärbte Rhabdoiden zu handeln (vgl. 891 pag. 20). Alle monochromatischen Farben sind bei den Landplanarien vertreten und dazu reines Schwarz (XXXIII und XXXIV). Weitaus am häufigsten ist Gelb in allen Modifikationen und allen Schattierungen vom hellsten Weißlichgelb bis zum tiefsten Braun, in zweiter Linie stehen die orangen bis roten Farbentöne, und die nächsthäufigste Farbe ist Grün, während Blau und Violett, namentlich in reinen Tönen, selten vorkommen. Dendy beschrieb auch metallischgrüne und -blaue sowie irisierende Flecken, Streifen und Pünktchen, doch ist es nicht bekannt, wie solche zustande kommen. Bei der Mehrzahl der mit einer dunklen Zeichnung versehenen Landplanarien überwiegt die hellere Grundfarbe an Flächenausdehnung, und von einer „dunklen Grundfarbe" spricht man nur dort, wo der helle Ton auf schmale Linien oder isolierte Pünktchen und Flecken beschränkt ist (XXXIII, 25; XXXIV, 25 u. 36). Grundfarbe und Zeichnung können nicht bloß in verschiedenen Schattierungen derselben Farbe, sondern auch in verschiedenen Farben (XXXIII, 41) auftreten. Dazu kommt die Mannigfaltigkeit der Zeichnung: Marmorierung, Fleckung, Längsstreifung (unpaare mit 1—11 oder paarige mit 2—10 Streifen), Querstreifung (1—8 ganze oder in der Medianlinie unterbrochene, wie XXXIV, 1—4) und die vielfachen Kombinationen der genannten Zeichnungstypen, sowie die vom Körper oft verschiedene Färbung des Vorder-, selten auch des Hinterendes, um die Landplanarien zur farbenprächtigsten Gruppe der Tricladen zu machen, in welcher bloß etwa $^1/_6$ der bekannten Arten eine einfarbige Rückenfläche besitzt. In der Regel ist die für die Spezies charakteristische Färbung und Zeichnung nur an dem von oben sichtbaren Teile des kriechenden Tieres ausgebildet, doch kommt es vor, daß die Pigmentierung so weit an den Seiten des Körpers herabrückt, daß manche Teile der Zeichnung nur bei der im Ruhezustande erfolgenden Abplattung von oben sichtbar

werden. Färbung und Zeichnung fehlen in der Regel bloß der bei der Bewegung die Unterlage berührenden, in ihrer Breite schwankenden Kriechsohle. Doch treten sowohl bei Arten, welche die ganze Bauchfläche (XXXIII, 38 u. 39), als auch bei solchen, die nur einen Teil derselben zum Kriechen benutzen (XXXIV, 19, 38), die Grundfarbe und bisweilen auch die Zeichnung bis an die Kriechsohle heran, nehmen aber meist an Intensität in dem Maße ab, als die betreffenden Partien des Bauches vom Lichte abgewendet sind.

Variabilität der Färbung und Zeichnung. Überall da, wo die Grundfarbe durch zwei verschiedene Pigmente (z. B. gelbes und braunes oder schwarzes) hervorgebracht wird, finden sich starke Varianten je nach der relativen Menge derselben. Die Zeichnung variiert hauptsächlich am Vorderende, indem sie hier oft allein deutlich auftritt, während sie dem übrigen Körper fehlt (XXXIV, 13), oder umgekehrt (XXXIII, 41). Aus den zahlreichen, besonders bei gestreiften Arten auffallenden Beispielen der Zeichnungsvariabilität seien hier bloß *Geoplana fletcheri* (XXXIII, 12—16) und *Bipalium catenatum* (XXXIV, 5—8) hervorgehoben. Das wenige, was wir über die Jugendfärbung der Landplanarien wissen (891 pag. 32), berechtigt zu der Annahme, daß sie einen größeren Pigmentreichtum und weniger scharfe Ausprägung der Zeichnung darbietet, als ausgewachsene Tiere. Diese diffuse Pigmentverteilung führt mit gleichmäßig im ganzen Körper vor sich gehender Pigmentvermehrung zu dunkler Einfarbigkeit, bei lokaler Konzentration derselben zur Längs- und Querstreifung, bei Reduktion des Pigmentes, wie sie z. B. durch Anpassung an das Leben an dunklen Orten hervorgerufen wird, zur hellen Einfarbigkeit. Von den im Jahre 1899 bekannt gewesenen 348 Arten der Landplanarien sind 44 dunkel-einfarbig, 30 marmoriert oder gefleckt, 88 marmoriert oder gefleckt mit Streifung, 178 rein gestreift, 12 hell-einfarbig und 4 gänzlich unpigmentiert. Die Reihenfolge der Pigmentierungstypen, wie sie in dieser Zusammenstellung gewählt wurde, entspricht höchstwahrscheinlich auch der phylogenetischen Entwicklung der Färbung und Zeichnung, wie ich sie (891, pag. 20—35) dargestellt habe. Daselbst habe ich (pag. 36) auch die Ansichten besprochen, daß die Farben der *Terricola* sie teils mimetisch, teils dadurch vor dem Gefressenwerden schützen, daß sie eine Warnung für jene Tiere darstellen, welche schon einmal die nesselnde oder adstringierende Wirkung ihrer Rhabdoiden kennen gelernt haben.

Veränderung der Farben durch Konservierungsmittel. Die *Maricola* und die *Paludicola*, soweit sie nicht, wie die Baikalplanarien außerordentliche Größe und Dicke aufweisen, gestatten, mit der Questchfixiermethode (Wilhelmi 1331, pag. 13) behandelt, auch noch an konservierten Objekten eine ziemlich gute Einsicht in die Pigmentierung und Zeichnung. Die *Terricola* erfordern aber schon bei der Feststellung der Färbung und Zeichnung des lebenden Objektes große Vorsicht, da sie

im Leben von einem klaren Schleim überzogen sind, der so lebhafte Glanzlichter auf ihrem Körper erzeugt, daß man bei oberflächlicher Betrachtung vorhandene Zeichnungen leicht übersieht. Sublimat pflegt eine starke Ausstoßung von Schleim und Rhabdoiden zu bewirken, welche dann als weißliche Membran die Oberfläche überziehen. Alkohol zerstört die irisierenden Farben und bricht blaue und grüne, während er die zarten hell weißlichgelben, fleisch- oder isabellfarbigen in Gelb, Gelbrötlich oder Rostrot umwandelt (vgl. XXXIV, 21 nach dem Leben und 23 konserviert). Das undurchsichtig werdende Integument läßt Farbstoffe nicht mehr zur Geltung kommen, wogegen in zahlreichen anderen Fällen durch partielle Lösung des diffusen Pigmentes die Zeichnung des Spiritusmateriales viel heller und klarer erscheint als im Leben. Die Kontraktion verkürzt und verbreitert den Körper, wodurch Längsstreifen sich verbreitern und mit benachbarten verschmelzen können, wie auch im Leben getrennte hintereinander liegende Flecken sich vereinigen. Es ist deshalb für eine sichere Beschreibung meist notwendig, eine Abbildung des lebenden Tieres zu besitzen.

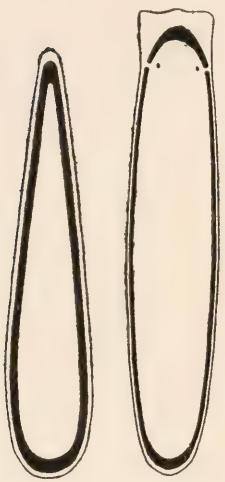
5. Äußere Organe.

a) Kriechsohle und Kriechleiste.

Während die *Maricola* und *Paludicola* mit der ganzen Bauchfläche der Unterlage aufliegen, ist dies nur bei denjenigen *Terricola* der Fall, welche einen abgeplatteten oder plankonvexen Körper mit scharfen Seitenrändern besitzen (XXXIII, 18, 26, 41). Bei solchen fällt der Begriff „Bauchfläche" zusammen mit dem der Kriechsohle, welche von der Rückenfläche nicht bloß durch mangelnde oder abweichende Färbung, sondern auch durch den Bau (Form und Höhe der Epithelzellen, Beschaffenheit der Cilien, Menge und Art der Rhabdoiden und der Drüsen, sowie meist auch Stärke des Hautmuskelschlauches) unterschieden ist. Aber auch bei den wasserbewohnenden Tricladen (Textfig. 1 u. 2) finden sich derartige histologische Differenzen innerhalb der Bauchfläche, indem an den Rändern derselben je eine Längszone von Zellen („Haftzellen" Wilhelmi 1331, pag. 157) auftritt, der gegen die Körperenden an Breite zunimmt und an den Vereinigungsstellen der beiden lateralen Zonen breitere subterminale Bänder oder Felder bildet (Ijima 455, pag. 371 und Böhmig 1124, pag. 215). Eine Unterbrechung der lateralen Haftzellenzonen findet nur bei Arten der Maricolen-Gattung *Procerodes* (Fig. 2) in der Augenregion statt. Der Haftzellenring kommt auch den *Paludicola* zu und ist zuerst von Kennel (570, pag. 455) für *Planaria alpina* in den am Sohlenrande verlaufenden „hellen Linien" (Textfig. 9, *s*) beschrieben worden, welche „nach vorn gegen die Mittellinie zusammenlaufen, nach außen die kontrahierten Tentakel (*t*) lassend". Doch pflegt er bei dieser Abteilung nur selten am konservierten Tiere so plastisch hervorzutreten, wie bei der Baikalplanarie *Rimacephalus*

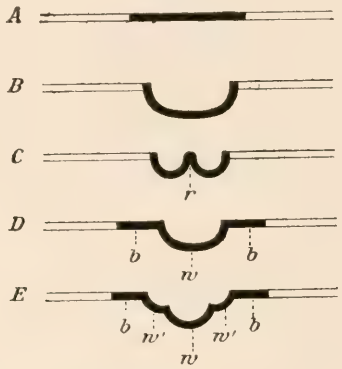
pulvinar (XXXI, 30, *kl*). Hier wölben sich diese Längszonen als Wülste hervor und gewinnen auch dadurch eine größere Ähnlichkeit mit der Kriechleiste der Landtricladen, daß sie in die Bauchfläche hineinrücken und das mittlere Drittel ihrer Breite einfassen. Bei den *Terricola* mit riemenförmigem oder subzylindrischem Querschnitt tritt nicht der ganze bei der Lokomotion der Unterlage zugekehrte Teil der Körperoberfläche mit der Unterlage in Berührung, sondern nur eine mediane Längszone derselben, die $^1/_3$ bis $^1/_7$ der Bauchbreite oder noch weniger messen kann und — da sie während der Lokomotion ganz oder zum Teile

Fig. 1. Fig. 2.



Schematische Darstellung des Haftzellenringes der Bauchseite von *Cercyra hastata* (Fig. 1) und *Procerotes lobata* (Fig. 2). Etwa 10mal vergr. (Nach Wilhelmi).

Fig. 3.



Formen der Kriechleiste der *Terricola* im Querschnitte. Die Kriechleiste schwarz, die „Seitenteile" des Bauches hell. *A* „flache", *B* „vorspringende" (wulstförmige) Kriechleiste; *C* die durch eine Rinne *r* in zwei Wülste zerfallende Kriechleiste; *D* die normale Form der Bipaliiden-Kriechleiste, aus einem medianen „Wulst" *w* und den seitlichen, flachen „Bändern" *b* bestehend; *E* eine ebensolche, bei welcher der Wulst in einen medianen „Hauptwulst" *w* und seitliche „Nebenwülste" *w'* zerfällt. (Nach Graff).

als erhabene Längsleiste vorspringt — als Kriechleiste bezeichnet wird. Nur bei den ganz drehrunden Landplanarien der Genera *Geobia* und *Nematodemus* (XXXIV, 43) scheint eine Kriechleiste gänzlich zu fehlen, und es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Formen sich nicht kriechend (gleitend) wie die übrigen Tricladen, sondern schlängelnd wie Nematoden fortbewegen.

An konserviertem Materiale wird die Kriechleiste oft bei Individuen einer und derselben Spezies bald platt (Textfig. 1, *A*), bald wulstförmig vorspringend (*B*) gefunden; ja dieses Verhalten ist bei langgestreckten Formen (z. B. *Placocephalus kewensis*) an verschiedenen Körperstellen desselben Exemplares anzutreffen, je nachdem daselbst die Muskulatur im Zustande der Erschlaffung oder der Kontraktion fixiert wurde. Häufig erscheint, namentlich wenn sie sehr schmal ist, die Kriechleiste durch eine

mediane Rinne (*C*, *r*) in zwei Wülste geteilt, während hinwiederum bei den *Bipaliidae* die Kriechleiste ganz allgemein in einen stark vorwölbbaren Wulst (*D*, *w*) und zwei flache, sich nur wenig über das Niveau der Bauchwand erhebende Bänder (*b*) zerfällt. Letztere erstrecken sich, indem sie das vordere Ende des Wulstes umrahmen, weiter in die Kopfplatte hinein als erstere (XXXIV, 24), ein Verhalten, das auch bei Arten des Genus *Rhynchodemus* vorkommt. Bei manchen Bipaliiden zerfällt die Kriechleiste sogar in fünf Teile, indem der Wulst in einen medianen „Hauptwulst" (*E*, *w*) und zwei von diesen abgestufte „Nebenwülste" (*w'*) geteilt ist.

So scharf auch die Extreme auseinander zu halten sind, so läßt sich doch die Form der Kriechsohle nur mit Vorsicht systematisch verwerten, da z. B. in der Familie der *Geoplanidae* von Formen, die ihre ganze Bauchfläche zum Kriechen benutzen, bis zu solchen mit sehr schmaler Kriechleiste alle Übergänge vorhanden sind und bei allen *Geoplana*- und *Platydemus*- Arten mit stumpfen oder abgerundeten Seitenkanten Farbe und Bau des dorsalen Integumentes sich auf den Bauch fortsetzen, um hier bald sehr schmale, bald sehr breite Einfassungen der Kriechsohle zu bilden. Auch bedarf die Annahme, daß bei der Fortbewegung der Landplanarien nur die Kriechsohle die Berührung mit der Unterlage vermittelt, noch der Bestätigung durch Beobachtung des lebenden Tieres in jenen Fällen, in welchen sich entfernt von der scharf ausgeprägten Kriechleiste am Rande der Bauchfläche sogenannte „Drüsenkanten" (s. unten S. 2715) vorfinden, die derart vorspringen (XXXIV, 20, *dk*), daß angenommen werden muß, auch sie berührten bei der Lokomotion die Unterlage. Was die Längenausdehnung der Kriechsohle betrifft, so macht sie bei platten oder plankonvexen Formen den Eindruck, als ob sie bis zu den Körperenden reichte. Doch zeigt die histologische Untersuchung, daß auch bei ihnen das charakteristische Kriechsohlenepithel schon vor Erreichung der Enden aufhört. Ganz deutlich wird dies, soweit das Vorderende des Körpers in Betracht kommt, schon im Leben bei den *Bipaliidae* und *Rhynchodemidae*, also Formen mit einer schmalen Kriechleiste: bei ersteren beginnt sie erst in der Basis der Kopfplatte (XXXIV, 19 u. 24) und bei der zweitgenannten Familie (XXXIV, 26, 31, 40 u. 42) läßt sie stets das gleich der Kopfplatte als Tastapparat verwendete, verschmälerte Vorderende ganz frei. In der Mittellinie der Bauchfläche findet sich der äußere Mund und in wechselnder Entfernung hinter ihm die Geschlechtsöffnung.

b) Schwanzplatte.

Bei zahlreichen *Maricola* ist die Ventralfläche des Hinterendes (XXXI, 12 u. 15) mit Haftzellen (Textfig. 4) besäet und setzt sich bei der Festheftung wie ein Saugnapf ab. Am stärksten ausgebildet findet sich dieses Haftorgan bei *Micropharynx* und *Bdelloura candida* (XXXI, 12 u. 15), weniger stark bei den übrigen Arten der *Bdellouridae*.

Den Haftzellen der letzteren entsprechende Elemente sind die „Papillen", welche bei der Maricolen-Familie der *Cercyridae* am Seitenrande und am Rücken des Körpers zerstreut sind, vielleicht auch die von Korotneff (1448, pag. 13) für *Tetracotylus tenax* beschriebenen „Zotten". Dagegen sind die von Sabussow (1403, II, 17) für *Sorocelis leucocephala* und von Korotneff für *Planaria papillosa* (XXX, 14) beschriebenen „Rückentuberkeln" warzenartige, zahlreiche Epithelzellen umfassende Erhebungen des gesamten Integumentes.

Fig. 4.

Haftzellenring v. *Bdelloura candida* mit seiner Verbreiterung in der Schwanzplatte. (Nach Wilhelmi).

Von den übrigen *Paludicola*, sowie den *Terricola* sind solche Bildungen nicht bekannt, dagegen besitzen diese andere, der Bauchfläche und dem Körperrande angehörige Haftapparate von mannigfaltigem Bau. Ihre extremen Formen sind zuerst von Landplanarien als Drüsenpolster und Saugnäpfe beschrieben worden. Doch ist damit ihre Mannigfaltigkeit nicht erschöpft, und um auch die seither von den Baikaltricladen*) bekannt gewordenen Haftorgane hier unterzubringen, müssen wir den ersteren noch die Drüsentaschen anreihen und die bisher schlechtweg als „Saugnäpfe" bezeichneten Organe in Sauggruben und echte Saugnäpfe scheiden. Dazu kommen die bisher ebenfalls den „Saugnäpfen" zugerechneten Haftorgane der Paludicolen *Dendrocoelum*, *Bdellocephala*, *Polycladodes* und *Planaria teratophila*, welche zwischen Drüsenpolstern und Sauggruben vermitteln und besser als Haftwülste zu benennen wären.

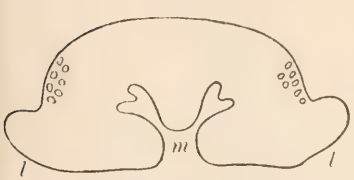
c) Drüsenpolster.

Diese zuerst bei der Terricolengattung *Choeradoplana* bekannt gewordenen Organe stellen ein paar ventraler Auftreibungen des vorderen Körperendes dar, deren von der schmalen Fortsetzung der Kriechsohle getrennte, polsterartig aufgetriebene freie Flächen durch Querfalten vergrößert sind. Mit dem Sekrete massenhafter Schleimdrüsen benetzt, stellen sie Kleborgane dar, die ebenso geeignet erscheinen zur Anheftung an die Unterlage, wie etwa zur Ergreifung von Nahrungsobjekten. Die Art, wie *Choeradoplana iheringi* ihr Vorderende (XXXIII, 23) im Ruhezustande (22) zurückschlägt — gleichsam in Bereitschaft stellt — spricht entschieden für diese zweite Art der Verwendung. Hierher gehören auch die sogenannten Saugnäpfe von *Artiocotylus* (XXXIII, 29 u. 30, *ss*). In größter Mannigfaltigkeit finden sich die Drüsenpolster bei den Baikaltricladen ausgebildet. Die beiden Polster springen hier

*) Bei der Kürze der Beschreibungen, welche Korotneff (1448) von den Baikaltricladen im allgemeinen und namentlich von den „Polstern" derselben gibt, ist es oft unmöglich, darüber klar zu werden, um welche der im folgenden von uns unterschiedenen Organe es sich handelt.

oft (*Podoplana olivacea* XXXII, 15, *pl*) viel weiter vor, als bei den eben genannten Landplanarien, zerfallen manchmal in einen medialen (*m*) und paarige laterale (*l*) Lappen, deren ersterer einfach (Textfig. 5) oder median

Fig. 5.



Querschnitt durch die Drüsenpolster von *Sorocelis lutea*. *m* medianer und *l* laterale Lappen. (Nach Korotneff).

Fig. 6.

Querschnitt durch die Drüsenpolster von *Sorocelis polyophthalma*. *m* medianer und *l* laterale Lappen. (Nach Korotneff).

eingeschnitten (Fig. 6—8) sein kann, während letztere auf die Bauchfläche beschränkt bleiben (Fig. 6—8) oder seitlich über den Körperrand vorquellen (Textfig. 5). Sowohl der mediane wie die beiden lateralen Lappen können bisweilen durch sekundäre mehr oder weniger tiefe Längsfurchen (Textfig. 7 u. 8) eingeschnitten sein.

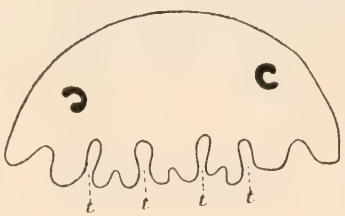
d) Drüsentaschen.

Es sind dies mehr oder weniger tief eingesenkte, von einem besonderen Epithel ausgekleidete, Schleim sezernierende Taschen der Ventral-

Fig. 7.

Querschnitt durch die Drüsenpolster von *Sorocelis nigromaculata* mit dem medianen *(m)* und die lateralen *(l)* Lappen und die Drüsentaschen *(t)*. (Nach Korotneff).

Fig. 8.



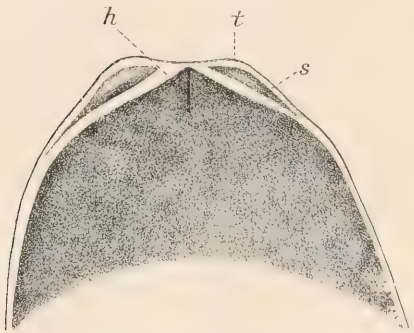
Querschnitt durch Drüsenpolster und dessen Taschen *(t)* von *Sorocelis Graffi*. (Nach Korotneff).

fläche des Körpers, bisweilen innerhalb der Drüsenpolster vorkommend. Ihre Einsenkung ist bald sehr flach, bald tief, und sie finden sich bald in der Einzahl median, bald in einem oder mehreren Paaren (Textfig. 7 u. 8. *t*), bald unregelmäßig verteilt. Hierher gehört wahrscheinlich auch die von Kennel (570) für *Planaria alpina* beschriebene longitudinale „Haftgrube" (Textfig. 9, *h*) die auch bei *Pl. gonocephala*, *Polycelis nigra* und anderen Paludicolen auftritt.

e) Haftwülste.

Es sind dies drüsige, mehr oder weniger stark gefaltete Wülste, bald kreisrund, wie der sog. Saugnapf der Baikaltriklade *Monocotylus subniger* (XXXIX, 3) bald halbmondförmig wie die von Kennel (570, pag. 456)

Fig. 9.

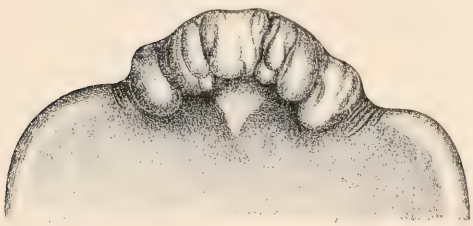


Planaria alpina. Vorderende eines in Sublimat fixierten Tieres von der Bauchseite betrachtet. *h* Drüsentasche, *s* Haftzellenzone, *t* Tentakel. (Nach Kennel).

Fig. 10.

Dendrocoelum lacteum. Vorderende eines in Sublimat fixierten Tieres von der Bauchseite betrachtet. (Nach Kennel).

Fig. 11.



Dendrocoelum punctatum. Vorderende eines in Sublimat fixierten Tieres von der Bauchseite betrachtet. Nach Kennel (vergl. Ude 1230, pag. 313).

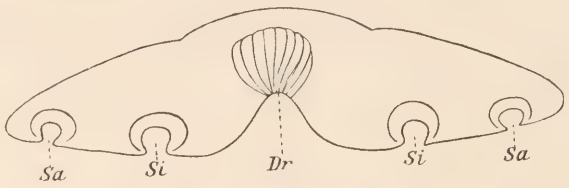
als „Haftwülste" bezeichneten Bildungen an der Ventralfläche des Vorderrandes des Körpers von *Dendrocoelum lacteum* (Textfig. 10) u. *D. punctatum* (Textfig. 11), die besonders scharf an den konservierten Tieren ausgeprägt sind. „Beim ruhigen Gleiten auf der Unterlage tragen die Tiere die Mitte des Vorderrandes, der verdickt erscheint, erhoben, so daß sie nur mit den Seitenrändern die Unterlage berühren, jederzeit gefaßt, bei unsanfter Berührung diese Stelle fest anzupressen und mit krampfhafter Kontraktion die Seitenränder weit über dieselbe fortzuschieben, gleichfalls festzuheften und so ‚schrittweise' sehr schnell fortzuschreiten" (Kennel 570, pag. 456).

f) Haftgruben und Saugnäpfe.

Als Haftgruben bezeichnen wir alle jene zum Ansaugen dienenden Organe, an deren Auskleidung das Mesenchym direkt herantritt, wogegen wir solche, bei welchen die eine Fortsetzung des Integumentes bildende Saugfläche von einer zweiten, inneren (oberen) Muscularis überwölbt und gegen das Mesenchym abgeschlossen wird (vgl. XXXII, 19) als echte Saugnäpfe ansprechen. Wo keine anatomischen Untersuchungen vor-

liegen — und das ist zumeist der Fall —, kann nur im allgemeinen von Saugorganen gesprochen werden. Die Saugorgane sind bisher den *Maricola* unbekannt, kommen dagegen bei den *Paludicola* und *Terricola* auf der Bauchfläche des vorderen Körperendes in der Einzahl: *Procotylus* (XXXII, 19 *S*) unter ersteren und *Cotyloplana* (XXXIV, 26 u. 27) unter letzteren, Zweizahl: *Dicotylus* (XXXI, 30, *s*) oder Vierzahl: *Tetracotylus* (Textfig. 12) vor. Zu den eben genannten beiden Gattungen der Baikaltrikladen kommt als dritte die Gattung *Polycotylus* (XXXII, 3 u. 13), bei welcher die Seitenränder mit über 200 stecknadelkopfförmigen und durch einen Stiel vom Körper abgesetzten Saugorganen besetzt sind.

Fig. 12.



Querschnitt durch den Vorderkörper von *Tetracotylus tenax* mit der medianen Bauchdrüse *(Dr)* und den beiden Saugnapfpaaren *(Sa)* äußeres und *(Si)* inneres Paar. (Nach Korotneff).

Bei Besprechung des Baues der Haftorgane wird sich herausstellen, daß nicht selten bei einer und derselben Tricladenart mehrere der vorstehend unterschiedenen Kategorien vertreten sein können.

g) Drüsenkante.

So bezeichnete ich (891, pag. 16) die bei vielen *Terricola* vorhandene Zone der Seitenkanten des Körpers, an welcher besondere von den Schleimdrüsen des übrigen Körpers verschiedene Drüsen ausmünden. Diese Zone tritt erst hinter dem bei der Fortbewegung erhobenen Vorderende auf und markiert sich meist deutlich als farblose Linie, bei konservierten Objekten oft auch durch die bei der Abtötung ausgestoßenen, weißlichen Secretmassen. Doch fallen diese Drüsenkanten nicht immer mit der plastischen Kante — den äußersten Seitenrändern des Querschnittes — zusammen. Unter den Landplanarien ist dies bloß bei dem ganz flachen *Polycladus gagi* der Fall, während die Drüsenkante schon bei den *Geoplana*-Arten unterhalb des Körperrandes die Einfassung der Kriechsohle darstellt, bei Formen mit ovalem oder subzylindrischem Querschnitt aber noch weiter in die Bauchfläche hineinrückt. Die Drüsenkante (XXXII, 16—18, *drk*) ist eine Eigentümlichkeit fast aller breiten, platten, einer Kriechleiste entbehrenden Landplanarien. Dagegen fehlt sie jenen, welche andere drüsenreiche Haftapparate, wie Drüsenpolster und Saugorgane besitzen, so also den Gattungen *Choeradoplana*, *Cotyloplana*, *Artiocotylus* und dem mit schmaler Kriechleiste versehenen Geoplanidengenus *Pelmatoplana*. Bei den *Bipaliidae* ist sie nur für einige Arten, bei den *Rhynchodemidae* nur für *Dolichoplana feildeni* sichergestellt.

Bei den *Maricola* und *Paludicola* entsprechen der Drüsenkante die seitlichen Zonen der Haft- oder Klebzellen (S. 2709), wie denn schon S. 2711 betont wurde, daß die Drüsenkanten der Landplanarien ebenso wie die Klebzellen bei der Lokomotion beteiligt sein dürften. Auffallend rinnenförmig vertieft ist die Drüsenkante bei manchen Baikaltricladen, wie z. B. *Sorocelis angarensis* (XXXII, 20, *kl*) und *Rimacephalus pulvinar* (XXXI, 30, *r*) — sie wird bei ersterer von Korotneff als „Kantenleiste" bezeichnet. Für die letztgenannte Art gibt Sabussow (957, pag. 67) an, daß sich die Drüsenkante hinter der „Randrinne" (*r*) auf die Körperkanten fortsetzt. *Rimacephalus pulvinar* ist die einzige wasserbewohnende Triclade, bei welcher neben den Kriechleisten (Klebzellenzonen *kl*) auch Drüsenkanten ausgebildet sind.

h) Vorderende.

Dieses ist insoweit, als es für den Umriß des Körpers in Betracht kommt, schon S. 2702 besprochen worden. Es ist der hauptsächlichste Träger der Sinnesorgane, als welche zunächst das Sinnesepithel der „Sinneskante" in Betracht kommt, so benannt, weil sie den Rand des Vorderendes einnimmt, und zwar selten bloß die Spitze oder den Kopfrand, sondern häufig auch die Seiten des Vorderkörpers als feine Linie umrahmend. Bei der bis 120 mm langen *Geoplana rufivestris* ist 18 mm hinter dem Vorderende keine Spur derselben mehr zu finden. Die Sinneskante fehlt den *Maricola*, kommt bei einigen *Paludicola* und weit verbreitet bei den *Terricola* vor, bei welchen nur die Gattungen *Cotyloplana* und *Artiocotylus* ihrer entbehren. Wo sie über den Beginn der Drüsenkante nach hinten reicht, da liegt sie meist vor — im Querschnitt außerhalb (XXXII, 16—18, *gr*) — der letzteren, selten innerhalb (*Planaria wytegrensis* Sabussow 1168, tab. 30 fig. 6) der Drüsenkante oder medial (*Sorocelis guttata* Sabussow 1103, tab. III fig. 1) von dieser. In ihr finden sich meist auch die Sinnesgrübchen angereiht. Doch sind diese kein notwendiger Bestandteil der Sinneskante, wie daraus hervorgeht, daß es Süßwassertricladen gibt, welche Sinnesgrübchen, aber keine Sinneskante und umgekehrt Landtricladen, welche Sinneskanten, aber keine Grübchen besitzen. Auch können die Grübchen sich weiter nach vorn oder hinten erstrecken, als die Sinneskante und umgekehrt. Bei den platten oder plankonvexen *Geoplana*-Arten mit ihren zahlreichen Sinnesgrübchen hebt sich namentlich an konservierten Tieren die Sinneskante als farblose Furche scharf von der Umgebung ab, und wo sie zur Bauchseite vorspringt, da wandelt sie diese in einen flachen nach hinten immer seichter werdenden Trog um (*G. perspicillata* XXXIII, 8, *gf*). Bei anderen ist sie hufeisenförmig gestaltet, stärker vorspringend, aber hinten rasch verlaufend (*Rhynchodemus putzei* 891, XIV, 2).

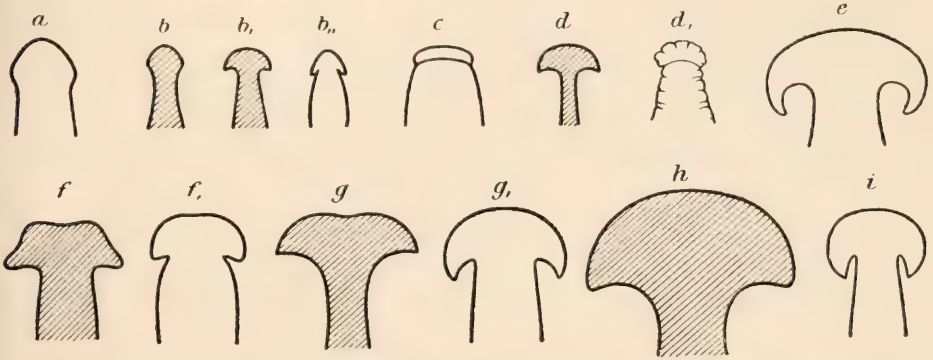
Die größten Gegensätze in der Gestaltung des Vorderendes bieten aber bei den Landplanarien die *Rhynchodemidae* und die *Bipaliidae*.

Erstere besitzen in ihrem Genus *Amblyplana* Formen von drehrundem Körper, deren im Leben plump zugerundetes Vorderende bei der Fixierung durch die Wirkung eines starken Retraktors in ein Grübchen (vgl. auch *Artioposthia* (XXXIII, 29, *gr*) eingezogen wird und offenbar sehr empfindlich ist, wenngleich bisher noch keine Sinneszellen daselbst gefunden wurden. Die *Bipaliidae* bieten dagegen in ihrer von den ersten Beobachtern mit einem Hammer oder Käsemesser verglichenen Kopfplatte (XXXIV, 1—25) einen Sinneslappen dar, wie er bei keiner anderen Tricladengruppe auch nur annähernd zur Ausbildung kommt.

k) Kopfplatte.

In ihrer geringsten Entfaltung (Textfig. 13, *a*) erinnert die Kopfplatte an Verbreiterungen des vorderen Körperendes, wie sie auch bei manchen

Fig. 13.



Die Kopfplatte verschiedener Bipaliiden in zweimaliger Vergrößerung, die schraffierten nach dem Leben, die übrigen nach konservierten Exemplaren gezeichnet.
a Perocephalus ravenala, b Placocephalus gracilis, c Perocephalus sikorai, d Placocephalus mollis, e Bipalium falcatum, f Bipalium proserpina, g Bipalium strubelli, h Placocephalus javanus, i Bipalium univittatum. (Nach Graff.)

Maricolen (XXXI, 2) und Paludicolen (XXXII, 5 u. 7) beobachtet werden, während sie in ihrer stärksten Ausbildung — bei *Bipalium shipleyi* (891, XIX, 17) und *Placocephalus javanus* (Textfig. 13, *h*) — eine das Vorderende des Rumpfes („Hals") an Breite um mehr als das Dreifache übertreffende, vorn am „Stirnrand" halbkreisförmig gekrümmte Platte darstellt, deren Seitenteile als „Öhrchen"nach hinten gegen die Seiten des Körpers eingekrümmt sind. Vergleicht man nach dem Leben dargestellte Bipaliiden von gleich flächenhafter Ausbildung (XXXIV, 9, 14, 15 u. 21, sowie Textfig. 13 *b„ f* u. *g*) mit Abbildungen konservierten Materiales (XXXIV, 23, sowie Textfig. 13 *b,, f,* u. *g,*), so ergibt sich, daß die Rückwärtskrümmung der Öhrchen hauptsächlich als Wirkung der fixierenden Reagenzien eintritt. Doch zeigen lebende Tiere, daß es neben halbkreisförmig „flächenhaft" entwickelten — bei welchen der Radius der Entfernung von der Mitte des Stirnrandes zur Kopfbasis entspricht (XXXIV, 25) — „quer-

gestellte" Kopfplatten gibt, bei welchen auch im Leben die Entfernung vom Stirnrande zur Basis viel geringer ist, als jene von Mitte der Basis zur Spitze der Öhrchen (XXXIV, 21). Außer solchen wohlentwickelten Kopfplatten gibt es „rudimentäre" von sehr geringem Längsdurchmesser und mit so schwach ausgebildeten Öhrchen, daß deren Breite jene des Halses wenig übertrifft oder gar nicht erreicht (XXXIV, 5—8,18 u. 19).*) Die Enden der Öhrchen können scharf zugespitzt (XXXIV, 21) oder stumpf zugerundet (XXXIV, 3) sein. Wie verschieden übrigens auch im Leben der Umriß der Kopfplatte je nach dem Kontraktionszustande sein kann, zeigen Textfig. 13, *b* und *b*„ welche aber den Formwechsel lange nicht erschöpfen. Denn die Kopfplatte ist ein einziger großer Sinnesapparat, wie man schon an lebenden Objekten sehen kann. Beim Kriechen wird die Kopfplatte wie der Kopf einer züngelnden Schlange erhoben, mit ihrem freien Rande horizontal nach vorn gehalten und jede Änderung der Bewegungsrichtung durch eine entsprechende Drehung derselben und Vorstreckung ihres stets in lebhaft undulierenden Tastbewegungen begriffenen Randes eingeleitet. Der Beginn der Bewegungen beim Erwachen aus träger Ruhe kündigt sich durch Ausbreitung und Erhebung der Kopfplatte an, deren Rand zu undulieren beginnt, ehe noch der aufgeknäuelt der Unterlage angeschmiegte Rumpf aus seiner Ruhe erwacht zu sein scheint.

Die Kopfplatte hat eine bedeutend geringere Dicke als der Rumpf und verdünnt sich noch gegen ihren Rand. Sie enthält das ganze Gehirn und ihre unpigmentierte Sinneskante mit den Papillen und Grübchen ist, da sie den quer abgestutzten Hinterrand der Öhrchen frei läßt, ausschließlich auf ihren Vorder- und Außenrand beschränkt. Über der Sinneskante finden sich die Augen in einer mehrreihigen „Kopfrandzone", häufig sind sie auch über die ganze Dorsalfläche der Kopfplatte in mehr oder minder dichter Anhäufung verteilt. An die Kopfplatte der Bipaliiden erinnert das durch eine Querfurche vom Rumpfe scharf abgesetzte, die beiden Augen tragende Vorderende des Rhynchodemiden-Genus *Othelosoma* (XXXIV, 52, *a*); doch ist dessen Bau und namentlich das Verhalten der Sinneskante an demselben nicht bekannt.

l) Tentakel und Aurikel.

Bei den *Maricola* und *Paludicola* trägt der meist durch eine Halseinschnürung mehr oder weniger abgesetzte Kopfteil verschieden geformte lappige Fortsätze, die Tentakel (XXXI, 6, 7, 33, 35), sowie Öhrchen oder Aurikel (XXXI, 32), welche letzteren Böhmig (1307, pag. 143) definiert als an den Seitenteilen des Kopflappens angebrachte breite Fortsätze, die an der unteren Fläche leicht ausgehöhlt sind. Von diesen Organen kommen bei den Landplanarien nur bei *Leimacopsis terricola*

*) Von solchen Arten besitzen wir leider keine Darstellungen nach dem Leben.

(XXXIII, 1) zwei zu Seiten des quer abgestutzten Vorderrandes entspringende spitze Tentakel vor, während die an den Seitenteilen des Kopflappens der beiden *Cotyloplana*-Arten angebrachten Anhänge (XXXIV, 26, *b* u. 29 *af*) als Aurikel zu bezeichnen wären.

B. Anatomie.

1. Körperbedeckung.

a) Cilien.

Während man früher geneigt war, bei allen Turbellarien und somit auch bei allen Tricladen ein vollständiges Cilienkleid anzunehmen und den Mangel der Cilien auf Schnitten der zerstörenden Wirkung von Reagenzien zuzuschreiben, haben sich auch für die in Rede stehende Abteilung sichere Angaben über partiellen Cilienmangel an der Körperoberfläche eingestellt. Chichkoff, welcher in den Cilien Organe für Bewegung und Empfindung sieht, hat (664, pag. 446—451) seine eigenen und fremden Erfahrungen über das Cilienkleid der *Paludicola* gesammelt und folgendermaßen zusammengefaßt: „1. Primitivement les cils recouvrent toute la surface du corps; 2. A mesure que les individus avancent en age, leur développement s'arrète et ils peuvent même disparaitre complètement (*Planaria polychroa*); 3. Ils atteignent leur maximum de développement sur les deux tentacules et sur la face ventrale en decè de *ses bords*; 4. Les ciles placés sur les tentacules exécutent les mouvements les plus forts". Die Erklärung für diese Tatsachen nach dem genannten Beobachter liegt: a) in der mit zunehmendem Alter stärkeren Entwicklung der Muskeln, wodurch lokal die Cilien überflüssig werden; b) der Cilienverlust wird bei *P. polychroa* um so rascher eintreten, als diese ruhige Gewässer zu bewohnen pflegt, während *P. montana* (*alpina*) und *lactea*, in rasch fließenden Wassern lebend, sich ein stärkeres und weniger Ungleichheiten darbietendes Cilienkleid bewahren müssen, um so mehr als sie eine schwächere Muskulatur besitzen als jene; 3. das Schwimmen an der Wasseroberfläche mit dem Bauch nach oben beansprucht an sich schon eine stärkere Ausbildung der Cilien auf der Ventralfläche, wozu noch die größere Inanspruchnahme der letzteren durch Tastreize in Betracht komme. Den Tatsachen, welche so erklärt werden sollten, schließen sich in bezug auf *Paludicola* an die Angaben von Sabussow (1168, pag. 743), daß bei *Planaria wytegrensis* die Cilien kurz und nur auf der Bauchfläche zu finden seien(857, pag. 66 bis 67), daß bei *Rimacephalus pulvinar* die $^1/_3$—$^1/_2$ der Zellenhöhe betragenden Cilien auf dem Rücken gewöhnlich fehlen und ihre größte Länge auf den Kriechleisten erreichen, daß erwachsene Individuen von *Planaria teratophila* der Cilien gänzlich entbehren (Steinmann, 1313, pag. 161), und schließlich jene von Weiss (1346, pag. 549), daß von drei gut erhaltenen australischen Tricladenarten zwei dorsal gar keine und eine nur sehr kurze Cilien aufwiesen.

Auch bei den *Maricola* sind nach Wilhelmi (1331, pag. 141) „dorsale Wimpern nur selten nachweisbar", bei *Syncoelidium* sind sie dorsal 2—3, ventral 4 μ lang, und Böhmig (1124, pag. 375) sagt: „Auf der Ventralseite tragen die Deckzellen stets einen Cilienbesatz, ein solcher findet sich konstant auch an den Tentakeln, bzw. an den diesen entsprechenden Stellen, den Ohrflecken von *Sabussowia*, *Cercyra* und *Uteriporus*; auf der Rückenfläche vermisse ich die Cilien vollständig bei *Uteriporus*, nach Sabussow (924, pag. 194) ist dies jedoch nur bei den geschlechtsreifen Individuen der Fall; klein und wenig augenfällig waren sie hier bei den übrigen Formen".

Bei den *Terricola* hat zunächst Vejdovský (593, pag. 4) an frischem Material von *Microplana humicola* sichergestellt, daß bloß die Bauchfläche Cilien trage, während Graff (891, pag. 40) an einer Reihe von Arten aus verschiedenen Familien sowohl dorsal als ventral ein Cilienkleid vorfand. Sonst sind bei konservierten Objekten die Cilien zwar stets in der Kriechsohle, außerhalb derselben dagegen nur in den Sinneskanten und im Epithel des vorderen Körperendes und allenfalls in den Seitenteilen des Bauches erhalten. Wo die Cilien des Rückenepithels erhalten sind, da pflegen sie nur $^1/_2$ bis $^1/_3$ so lang zu sein wie jene der Kriechsohle; zudem erscheinen sie stets feiner und nicht so straff parallel gestellt wie dort, sondern wellig gebogen und struppig (vgl. auch XXXV, 4 und 5, *ci*). In der Kriechleiste beträgt die Länge der Cilien meist $^1/_3$ der Höhe der Epithelplattenschicht, doch gibt es Fälle, in welchen ihre Länge hier gleich wird der Höhe der letzteren (*Placocephalus javanus*, *Bipalium marginatum*).

Auch der Wurzelapparat der Cilien zeigt Unterschiede in den verschiedenen Teilen des Epithels. Er wurde studiert bei *Geoplana rufiventris* (891, pag. 44) und ist zusammengesetzt aus den stäbchenförmigen Cilienwurzeln (XXXV, 8, *ciw*). Diese bestehen aus verdichtetem Plasma, sind aber in Wirklichkeit nicht (wie in der etwas schematisierten Figur) so dicht gestellt, daß sie einander berühren, sondern, wie Flächenschnitte beweisen, durch eine weniger färbbare und minder dichte Zwischensubstanz voneinander getrennt. Jedes Stäbchen endet mit einem hellen Knöpfchen (*cif*), und die Summe dieser Endknöpfchen setzt sich auf Schnitten zu einem stärker lichtbrechenden „Cuticularsaum" (*cus* in Fig. 5) zusammen. Die Endknöpfchen sind die Fußstücke der Cilien (*ci*), die ihnen mit einer konischen Anschwellung, dem Bulbus (*cib*) aufsitzen. Merkwürdig erscheint der Umstand daß hier auf dem Rücken trotz der schwächeren Ausbildung der Cilien doch der durch die Cilienwurzeln gebildete „Cuticularsaum" etwas dicker erscheint als in den Deckzellen der Kriechsohle.

Protoplasmafortsätze der Deckzellen in der Umgebung des Mundes und der Geschlechtsöffnung von *Procerodes ulvae* beobachtete Wendt (549, pag. 259) und meint, daß diese amöboid beweglich und fähig wären, eine Art Anheftung an die Nahrung bzw. bei der Copula zu bewirken — eine Auffassung, die von Wilhelmi (1331, pag. 142) als unzutreffend

erklärt wird, indem solche Epithelausstülpungen an den betreffenden Stellen eher dem Epithel eine „größere Spannungsfähigkeit" geben könnten.

b) Cuticula.

Nachdem die von Minot (306, pag. 407)*) für die *Paludicola* angegebene „sehr dünne Cuticula" nur von Chichkoff (664) und auch von diesem bloß bei *Planaria alpina* als eine feine durchlöcherte Membran (XXXV, 2c, *cut*) wiedergefunden wurde und sowohl für die genannte Gruppe der Tricladen wie auch für die *Terricola* die Annahme galt, daß die als Cuticula bezeichnete Grenzschicht des Epithels nichts anderes sei, als die Summe der Cilienwurzeln (Graff 891, pag. 44; Sabussow 1168, pag. 743), hat Böhmig (1124, pag. 378) nur an den Haftzellen der *Maricola* einen „dünnen cuticularen Saum" beschrieben. Dagegen findet Wilhelmi (1331, pag. 156) die Außenseite aller Deckzellen der Seetricladen von einer Cuticula bekleidet und führt pag. 157 als Beweise dafür folgendes an: „An Quetschpräparaten lebender Tiere beobachtete ich, daß einzelne, scheinbar über die Oberfläche hinausragende Rhabditen von einer nach der Spitze des Stäbchens hinlaufenden Cuticula zeltdachartig überkleidet waren. Ferner spricht für das Vorhandensein einer Cuticula die Beobachtung, daß sich an Quetschpräparaten lebender Tiere nur die aus dem Epithel herausgetretenen Rhabditen färben. Auch die am Rand scheinbar hervorragenden Rhabditen färben sich nur, wenn sie tatsächlich die Cuticula durchbohrt haben (*Procerodes lobata* und die paludicole *Planaria lugubris*)".

c) Epithelzellen.

Das Epithel der Tricladen wird durchwegs von einer einzigen Lage von Zellen gebildet. Der wichtigste Unterschied der den Körper überkleidenden Epithelien ist darin begründet, daß der Leib der Epithelzellen bald — wie es zumeist der Fall ist — an der Körperoberfläche liegt, also ein normales Oberflächenepithel darstellt, bald in das Mesenchym einsinkt und an der Oberfläche nur eine plasmatische „Epithelplatte" zurückläßt, die mit dem den Kern einschließenden Leib der Zelle durch einen Stiel verbunden ist. Ein solches Epithel nennen wir „eingesenkt". Die Epitheleinsenkung kann sich bloß auf gewisse Regionen des Körpers, z. B. Hautsinnesorgane und Kriechleiste (XXXV, 7, *sz* u. 9, *hd*) beschränken oder im gesamten Außenepithel des Körpers ausgesprochen sein.

Wir werden nach dem Vorgange von Böhmig (1124) gesondert besprechen: Das Deckepithel, die Haft- oder Klebzellen, das Epithel der Drüsenkante und das Sinnesepithel.

---

*) Ich selbst habe niemals von *Planaria quadrioculata* eine Cuticula beschrieben, was über eine solche in den von Minot und Wilhelmi (1331, pag. 157) zitierten Schriften steht, bezieht sich auf *Rhabdocoelida*.

Deckepithel. Dieses tritt bei den meisten *Maricola* und allen *Paludicola* in gleicher Weise als normales Oberflächenepithel auf, dessen Elemente vor allem von Böhmig (1124) für See- und von Chichkoff (664) für Süßwassertrikladen dargestellt wurden. Nach dem erstgenannten Beobachter zeigen die Epithelzellen (XXXV, 1, *a—f*) bei den *Maricola* „auf Quer- und Längsschnitten eine kubische oder zylindrische, auf Flächenschnitten eine unregelmäßig polygonale Form". Es „muß ihnen eine gewisse Plastizität zukommen, da ihre Gestalt durch die Kontraktionen des Körpers nicht unbedeutend beeinflußt wird. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß das Epithel der Rückenfläche, der beiden Körperenden, so wieder Seitenränder höher ist, als das der Ventralseite". „Untersucht man Flächenschnitte, so bemerkt man häufig an den Zellrändern kleine vorspringende Zacken; besonders günstige Präparate von *Procerodes ulva* und *P. variabilis* weisen an diesen Stellen feine Plasmafäden auf, welche die Zellen verknüpfen, es sind daher die Zacken wohl als die Reste solcher Verbindungsfäden aufzufassen. Auch von der Zellbasis sah ich nicht selten, und ähnliches berichtet schon Ijima (455, pag. 368) von Süßwassertricladen, teils relativ dicke, teils überaus feine, blasse Plasmafäden ausgehen, welche die Basalmembran durchbohrten und alsbald im Mesenchym dem Auge entschwanden; zumeist ist allerdings nur eine Auszackung der basalen Zellfläche zu bemerken, die aber in der gleichen Weise zu deuten sein dürfte, wie diejenige der Ränder. Diese Plasmafäden scheinen verschiedener Natur zu sein, und mit Rücksicht auf die Beobachtungen von Rina Monti (vgl. XXXV, 3) dünkt es mir gar nicht unwahrscheinlich, daß die zarten blassen Fädchen in die Zellen eindringende Nervenfibrillen repräsentieren, die dickeren dagegen wirkliche Epithelfortsätze darstellen, welche vielleicht die Aufgabe haben, ernährende Substanzen im Mesenchym aufzunehmen und ihren Zellen zuzuführen. Jene vertikale, eine fibrilläre Struktur andeutende Streifung des Plasma, welche von Ijima (455), Woodworth (631), Chichkoff (XXXV, 2 *a—c*, *pfib*) (664) und Sabussow (854) für paludicole Tricladen, von mir und Luther für rhabdocöle Turbellarien beobachtet wurde, findet sich auch hier wieder, sie ist jedoch weniger scharf ausgesprochen und schwieriger zu erkennen als dort. Am besten war dieselbe in rhabditenfreien Zellen zu konstatieren (XXXV, 1 *a*, *f*). An diesen treten auch die Basalkörperchen (*bk*) deutlich hervor, welche durch die Zwischenstücke (*z*) mit den verdickten basalen Teilen der Cilien (*cl*) verbunden sind". Die von Böhmig für drei Meerestricladen angegebenen Zellgrößen betragen durchschnittlich dorsal: Höhe 9—12 (Grenzwerte 3,84 und 22,8), Breite 5—8 (Grenzwerte 3,84 und 10,24), ventral: Höhe 6—11 (Grenzwerte 2,56 und 18,24), Breite 4—7 (Grenzwerte 2,56 und 7,68) μ. Ijima gibt für Süßwassertricladen und zwar *Dendrocoelum lacteum* eine dorsal und ventral fast gleiche Höhe von 20, *Planaria polychroa* dorsal und ventral von 30 und *Polycelis tenuis* dorsal 25, ventral 19 μ an, und Weiß mißt

bei vier australischen Arten die Höhe der dorsalen und Seitenrandzellen mit 15,8—28 und der ventralen mit 12,8—20 μ (1346, pag. 548), so daß es scheint, als ob die Höhendifferenzen bei den paludicolen nicht so groß wären wie bei den maricolen. Doch sollen die Epithelzellen des Mundes und der Geschlechtsöffnung, sowie des Körperrandes bei ersteren bisweilen fast die doppelte Höhe der übrigen besitzen. Wilhelmi (1331, pag. 141) fand „die Größe der Deckzellen, auch bei Individuen einer Art, sehr variabel". Die einzige wasserbewohnende Triclade, bei welcher bisher Kriechleisten beobachtet wurden, *Rimacephalus pulvinar*, trägt auf diesen ein aus schlanken zylindrischen Zellen bestehendes Deckepithel von 24—28 μ Höhe, während die übrigen Deckzellen fast kubische Gestalt und eine Höhe von bloß 15—16 μ besitzen (Sabussow 957, pag. 67).

Auch das normale Deckepithel der *Terricola* besteht aus polygonalen (XXXV, 6, *ep*) prismatischen Zellen, die auf der Mitte der Dorsalfläche (XXXV, 4) 16—48 μ hoch sind und auf Dorsoventralschnitten bald $2^1/_2$ mal so hoch als breit erscheinen, bald sich der Würfelform nähern. Ihre Seitenwände scheinen durch eine intercelluläre Kittsubstanz verbunden zu sein, und in einem einzigen Falle (bei *Pelmatoplana sondaica*) fanden sich wie bei wasserbewohnenden Tricladen feine seitliche Plasmafortsätze, während die ein dichteres Gefüge ihres Plasmas aufweisende Fußplatte der Deckzellen (vgl. XXXV, 4 u. 5) zahlreiche, unregelmäßig gestaltete feine Plasmafortsätze zur Basalmembran (*bm*) entsendet. Die meist ovalen Kerne (*k*) liegen, von einer dichteren Plasmaanhäufung umgeben, zumeist in der basalen Hälfte der Zellen. Im Verhältnisse zum Kriechsohlenepithel ist das dorsale bei den *Geoplana*-Arten mit plankonvexem Querschnitt, *Pelmatoplana*, *Artioposthia*, *Bipaliidae*, *Rhynchodemidae*, sowie *Cotyloplanidae* gleich hoch oder höher (bei *Artiocotylus speciosus* fast dreimal so hoch), während bei *Geopl. rufiventris*, *Choeradoplana iheringi* und *langi*, *Polycladus gayi* und den *Platydemus*-Arten — also gerade bei den platten Formen — die Zellen des Kriechsohlenepithels höher sind als am Rücken. Bei dem unter allen Terricolen am flächenhaftesten entwickelten *Polycladus gayi* sind die Deckzellen der Kriechsohle 63—76 μ, jene der Dorsalfläche bloß 33—40 μ hoch. Wie man in jedem Querschnitt einer Landplanarie sehen kann, nehmen die Zellen des Rückenepithels in den Seitenkanten des Körpers an Höhe ab, und stehen hier sowie an den Seitenteilen des Bauches auch dann an Höhe dem Rückenepithel nach, wenn die Kriechsohle selbst viel höhere Zellen als letzteres aufweist. Noch auffallender ist die Abnahme der Deckzellenhöhe im Vorderende des Körpers, dessen Epithel jedoch ebenso wie das der Seitenteile bis an die Kriechsohle (bzw. bis zur Sinnes- oder Drüsenkante) alle wesentlichen Charaktere des Rückenepithels beibehält. Von der Höhe der Zellen abgesehen, besteht ein Unterschied nur darin, daß die zuletzt genannten Partien weniger Rhabdoiden, oder — wo deren mehrere Formen auftreten — nicht alle dem Dorsalepithel zu-

kommenden Formen enthalten. Die Zellen des Kriechsohlenepithels pflegen viel schlanker zu sein als die des Rückens (vgl. XXXV, 4 u. 5), doch besitzt die Kriechsohle bisweilen auch kubische Deckzellen, ja selbst solche, die breiter als hoch sind (*Geoplana maximiliani*). Dementsprechend schwankt die Höhe der Kriechsohlendeckzellen in weiteren Grenzen, als jene der dorsalen: von 12 μ (*Pelmatoplana sondaica*) bis 76 μ (*Polycladus gayi*), auch unterscheiden sich die beiden Körperregionen durch verschiedene Länge der Cilien, Menge der Rhabdoide und Drüsenmündungen, worüber weiter unten nachzulesen ist.

Hier sei zunächst über die Verbreitung des eingesenkten Epithels bei den Tricladen gesprochen. Bei den maricolen *Bdellouridae* haben nach Wilhelmi (1331, pag. 148) sämtliche Arten mit Ausnahme der *Bdelloura propinqua* ein eingesenktes Deckepithel, und der erste Beschreiber desselben, Wheeler, gibt (743, pag. 170) die Höhe der Epithelplattenschicht von *Syncoelidium pellucidum* auf der Ventralfläche mit 3 μ, dorsal 2,5 μ an und beschreibt die durch Trocknen über einer Flamme sichtbar gemachten welligen Grenzen (XXXV, 10) der einzelnen Epithelplatten. Böhmig (1124, pag. 381) findet diese bei *Bd. candida* 2,56—8,96 μ hoch und häufig deutlich fibrillär. „Ganz tangential geführte Schnitte lassen eine zarte, etwas unregelmäßige, polygonale Felderung erkennen; ein jedes Feld (XXXV, 11, *epthp*), dessen Durchmesser 15,36—19 μ betragen, dürfte der Epithelialplatte einer Zelle entsprechen, die zwischen den Epithelialplatten befindlichen, sie umgrenzenden Linien (*bm*) gehören der Basalmembran an. Der birnförmige kernführende Abschnitt liegt zwischen den Längsmuskeln, reicht aber auch tiefer in das Mesenchym; der Zusasammenhang mit den Platten konnte besonders an Eisen-Hämatoxylinpräparaten leicht festgestellt werden; ob außer dem kernhaltigen Fortsatze noch weitere, zartere Plasmastränge von der Platte ausgehen, wie solche von Jander (835, pag. 164ff.) für die Epithelzellen des Pharynx von *Procerodes ulvae* und *Dendrocoelum lacteum* beschrieben wurden, vermag ich nicht zu sagen".

Unter den übrigen Maricolen fand Böhmig (pag. 380) ein eingesenktes Epithel bloß bei *Procerodes ohlini* „und zwar an den Tentakeln, im Bereiche der Rand- oder Klebzellendrüsen, d. h. die Klebzellen selbst sind eingesenkt, sowie auf zwei schmalen Streifen am Vorderende, welche direkt neben der Zone der Klebzellen, ungefähr unterhalb der Randnerven gelegen sind und sich caudad bis etwas über das Gehirn hinaus erstrecken; rostrad verbreitern sich diese Streifen und gehen hinter dem Drüsenfelde (vgl. Drüsen) bogenförmig ineinander über. Auch das Stirnfeld weist in seinen vorderen Partien ein eingesenktes Epithel auf, doch bemerkt man ab und zu zwischen den eingesenkten Zellen solche von gewöhnlichem Habitus; individuell sind in dieser Hinsicht nicht unbedeutende Variationen zu verzeichnen". Das gleiche wird von Seidl (1388, pag. 188) für seine *Sorocelis*-Arten berichtet, und Sabussow beschreibt eine Einsenkung des

Oberflächenepithels bloß von den Sinnesgrübchen der *Planaria wytegrensis* (1168) und den Tastorganen der *Sorocelis rosea* (1403, III, 17).

Am weitesten verbreitet ist die Epitheleinsenkung bei den *Terricola*. So finden sich bei *Placocephalus kewensis* im ganzen Körper (sowohl dorsal als ventral) vereinzelte Epithelzellen, deren Plasmakörper mit dem Kerne mehr oder weniger tief unter die Basalmembran eingesenkt ist, dazu kommen bei dieser und anderen Arten die Einsenkungen der Epithelien der Sinneskante, des Pharynx und gewisser Teile der Kopulationsorgane (Penis), sowie der Kriechsohle. Und wo, wie bei der Gattung *Pelmatoplana* der *Geoplanidae*, den *Bipaliidae*, sowie den Gattungen *Rhynchodemus* und *Amblyplana* der *Rhynchodemidae* nur ein schmaler medianer Streifen der Bauchfläche als Kriechleiste dient, da ist (nach Graff 891, Mell 1003 u. 1055) der Besitz eines eingesenkten Epithels eine charakteristische Eigentümlichkeit derselben. Bei den Rhynchodemiden ist meist nur ein Teil der Kriechleistenzellen eingesenkt, und es finden sich zwischen solchen mehr oder weniger normale Deckzellen eingestreut. Weiter fortgeschritten ist dieser Prozeß bei den Bipaliiden, wo wenigstens in der Mitte der Kriechleiste — bloß in der „Rinne" oder im ganzen „Wulst" (Textfig. 3) — alle Zellen eingesenkt sind (XXXV, 9, *hd*), bei manchen Arten aber das gleiche Verhältnis auch auf den beiderseitigen „Bändern" obwaltet, indem in diesen nur vereinzelte ganz (*k*) oder nahezu (*hd*,) normale Deckzellen vorkommen. Bei *Amblyplana* und *Pelmatoplana* scheinen aber stets sämtliche Zellen des Kriechleistenepithels eingesenkt zu sein. Während bisher bei den Tricladen bloß eingesenkte Epithelzellen mit birnförmigen, fortsatzlosen Zelleibern bekannt waren, scheint nach Mell für *P. maheensis* das Vorhandensein von Fortsätzen derselben bejaht werden zu können, indem er schreibt: „Das Plasma der Zellen schnürt sich unter der Epithelplattenschicht stark ein, schwillt dann mächtig an und endet mit einer schwanzartigen Verlängerung" (1003, pag. 196).

Schließlich sei auf zwei merkwürdige Formen von Deckzellen hingewiesen, welche Weiss (1346, pag. 550ff.) bei einigen australischen Süßwasserplanarien gefunden hat. Die eine Form, bei fünf Arten zwischen den normalen Zellen zerstreut, ist eiförmig und scharf konturiert, mit einem Kern im basalen, leicht granulierten Plasma, während der distale Teil leer erscheint. Der diese Höhlung überkleidende Teil der Zellmembran ist bedeutend verdickt, so daß hier eine „kappenartige Bildung" (XXXV, 12, *km*) vorzuliegen scheint. Bei einer nicht geringen Anzahl dieser Zellen (XXXV, 13) lagen dicht vor denselben sehr kleine stäbchenförmige Gebilde (*rh*), die sich in bezug auf ihre Größe sehr wesentlich von den sonst in der Umgebung befindlichen unterscheiden", und W. ist geneigt, die beschriebenen Zellen für Bildungszellen dieser Stäbchen zu halten.

Die zweite, in geringer Anzahl über den ganzen Körper verstreute Zellform (XXXV, 14) ist im allgemeinen eiförmig und findet sich stets

frei in kleinen Höhlungen des Epithels. „Weitaus der größte Teil der Zelle ist erfüllt von einem mächtigen, kernähnlichen Gebilde (*β*), das zahlreiche dunkelblau gefärbte Körner (*kö*), die sehr regelmäßig in konzentrischen Reihen angeordnet sind, enthält. In dieses Gebilde ist ein nucleolusartiger Körper eingebettet, an welchem sich zwei Partien unterscheiden lassen, eine zentrale, durch Eosin intensiv dunkelrot färbbare (*γ*), die von einem leicht blau gefärbten, hellen kleinen Hof (*hh*) umgeben wird, und eine periphere, deren Plasma granuliert erscheint (*γ'*). Rings um den nucleusartigen Körper tritt ein ansehnlicher heller Hof auf (*ah*), den ich auf eine jener als Auerbachsche Höfe bekannten Schrumpfungserscheinungen zurückführen möchte, um so mehr, als derselbe nicht allen diesen Zellen zukommt; er findet sich vielmehr konstant nur in den etwas breit gedrückt erscheinenden, wie z. B. der in Fig. 14 dargestellten. An diesen hellen Hof schließt sich nach außen jene bereits erwähnte, kernähnliche Plasmamasse (*β*) an, in welcher in regelmäßigen Abständen dichter srukturierte, radiär angeordnete Streifen (*str*) auftreten, die selbst schon bei mäßig starker Vergrößerung durch ihren kräftigen, dunkelblauen Farbenton ins Auge fallen. Das Zentrum für dieses radiäre Streifensystem stellt die früher erwähnte, basal gelegene zentrale Partie (*γ'*) des nucleolusartigen Körpers dar. Wie schon gesagt, treten als besonders charakteristische Einschlüsse jene dunkelblauen Körner (*kö*) auf. Der eigentliche Zellkörper besteht aus einem zarten Plasmasaum (*plk*), der in Form einer im Mittel 5 *μ* hohen, leicht bläulich gefärbten Kuppe jenes kernähnliche Gebilde überwölbt. Die periphere Partie (*rz*) dieses Zellplasmas besitzt eine etwas dichtere Struktur als der übrige Zellkörper und tingiert sich daher viel intensiver. Die oben erwähnten radiären Streifen durchsetzen auch das Plasma und verlieren sich in seiner dichteren Randzone. Allem Anscheine nach entbehren diese Zellen, geradeso wie die früher beschriebenen mutmaßlichen Rhabditenbildungszellen (Fig. 13, *rhpz*?) der Cilien, doch besteht immerhin die Möglichkeit, daß dieselben bloß infolge der ungünstigen Konservierung nicht nachweisbar waren". Vereinzelt fand W. im Epithel noch Zellen, die den eben beschriebenen sehr ähnlich waren, aber hier nicht weiter auszuführende Verschiedenheiten in bezug auf den Bau des kernähnlichen Gebildes darboten.

Die Zellen des Deckepithels werden in ihrer ursprünglichen Gestalt oft nur bei jungen Tieren und an solchen Körperstellen ausgewachsener wahrzunehmen sein, welche nicht zur Ausführung ungeformter oder geformter Drüsensecrete dienen. Wie die Zellen namentlich durch Anhäufung von Rhabdoiden im Epithel deformiert werden, hat Woodworth gezeigt (XXXVI, 16, *hdrm* u. *hdrm*,).

Haftzellen und Drüsenkante. Die Haftzellen als eine zusammenhängende Zone bestimmt geformter Epithelzellen wurden bei den Tricladen zuerst nur von mir (346, pag. 203) für „*Planaria limuli*" (*Bdelloura parasitica*) beschrieben als „Haftorgane, gleich denen am Schwanzende

von *Monocelis* und anderen Turbellarien". „Bei Pl. limuli sind sie in zwei am Rande der Unterseite hinziehenden Bogenlinien angeordnet. An der Spitze des Körpers, sowie im Saugnapfe fließen diese beiden Bogenlinien zusammen, und der Rand, sowie die Innenwand des letzteren erscheinen vollkommen ausgekleidet mit solchen Haftorganen. Die dieselben zusammensetzenden Stäbchen (Haftstäbchen) bilden sich im Innern des Körpers in besonderen Drüsen und färben sich äußerst intensiv in Carmin und Hämatoxylin". Kurze Zeit darauf beschrieb Lang (397, pag. 192) die ventrale „Klebzellen"-Zone von „*Gunda segmentata*" (*Procerodes lobata*). „Die Klebzellen (XXXV, 15) entbehren der Stäbchen und des Flimmerepithels, sie ragen bedeutend über die übrigen Epithelzellen hinaus und haben an ihrer freien Seite eine rauhe, beinahe papillöse Oberfläche. Im Bereiche dieser Zellen mündet bei *Gunda* eine große Anzahl von einzelligen Hautdrüsen nach außen". Dazu kommt dann die Beschreibung der Schleimdrüsen von *Planaria polychroa* durch Ijima (455, pag. 369, XX, 7), von denen gesagt wird, daß sie auch hier hauptsächlich, wenn auch nicht ausschließlich, in einer der Klebzellenzone von *Gunda* entsprechenden Region ausmünden, und daß die Epithelzellen in dieser keine andere Beschaffenheit haben als sonst. Moseley (271, pag. 118 u. 283) sieht ebenfalls die Drüsen und deren auf einer Kante des Bauchrandes ausmündende Secretmassen bei Landplanarien, ohne jedoch die histologischen Verhältnisse zu berühren. Schon aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß es sich in allen hier beschriebenen epithelialen Zonen um homologe Bildungen handelt, daß aber Differenzen im Bau der in Betracht kommenden Epithelzellen bei den verschiedenen Gruppen der Tricladen vorkommen. Am genauesten studiert sind die Haftzellen der *Maricola*. Die gewählte Bezeichnung ist älter und indifferenter, als der Name „Klebzellen" — sie sagt nichts weiter, als daß es sich um Zellen handelt, die bei der Lokomotion der Unterlage anhaften. Böhmig (1124, pag. 378) beschreibt sie folgendermaßen: „Die der Cilien und Rhabditen entbehrenden, mit einem dünnen cuticularen Saume versehenen Klebzellen sind etwas höher als die Deckzellen. Sie bilden jederseits am Körperrande einen schmalen, etwas gegen die Ventralfläche vorgeschobenen, von Deckzellen unterbrochenen Streifen (XXXV, 16, *klz*)". In der Nähe der Körperenden nehmen sie an Breite zu und vereinigen sich zu je einem nach der Körperform verschieden gestalteten subterminalen Felde (Textfig. 1 u. 2). Dieses Feld erfährt am Hinterende nicht freilebender Arten der, mit einer als Haftscheibe dienenden Schwanzplatte versehenen Familien *Bdellouridae* und *Micropharyngidae* eine Vergrößerung, die am deutlichsten bei *B. candida* (Textfig. 4) zum Ausdruck kommt. Nach Wilhelmi (1331, pag. 158) findet sich die in Textfig. 2 dargestellte Unterbrechung des Haftzellenringes in der Augengegend von *Procerodes lobata*, *dohrni* und wahrscheinlich auch anderen Procerodiden. Das sehr zähe und klebrige erythrophile Secret der Kantendrüsen tritt an der Oberfläche der Zellen in Form kleiner,

gleichgroßer Stäbchen oder Tröpfchen auf und verleiht ihnen ein eigentümlich gezacktes oder kammförmiges Aussehen. Die ‚stäbchenartigen Gebilde', welche Claparède (205, pag. 19) in den ‚Wärzchen' und ‚Papillen der Haut bei *Sabussowia dioica* beobachtete, können nur auf diese Secretpfröpfe bezogen werden; sie sind es, welche die ‚rauhe, beinahe papillöse Oberfläche' der Klebzellen von *Procerodes lobata**) bedingen, der Kranz von regelmäßig angeordneten, kurzen, steifen Borsten, den Wendt (549, pag. 258) ebenda bei *P. ulvae* gesehen hat, ist auf sie zurückzuführen". Wilhelmi (1331, pag. 160) betrachtet, obgleich seine Abbildungen vollständig mit jenen Böhmigs übereinstimmen, die an der freien Fläche der Haftzellen auftretenden „knopfartigen Enden der Papillen" nicht als Secretionsprodukte der Drüsen, sondern als Saugnäpfe, also Organula der Haftzellen, wogegen ihr Zusammenhang mit den das Plasma der Haftzellen durchsetzenden Secretsträngen und das ganz gleiche Verhalten beider gegen Tinktionsmittel spricht. Eine solche Auffassung ist unhaltbar ebenso wie die Behauptung, „daß das Secret, durch dessen Austritt die Lösung der Haftpapillen bewirkt wird" — wie es seine pag. 37—40 entwickelte Theorie der lokomotorischen Bewegungsweise erfordert — „ein mehr schlüpfriger als klebriger Kontaktstoff ist und gleichsam als Gleitspur dient."

Von den *Paludicola* wissen wir zwar seit Ijima (s. o.), daß die Haftdrüsen bei ihnen in ähnlichen Zonen der Bauchfläche münden, wie bei den maricolen, aber nicht viel über die Beschaffenheit der Haftzellen des Epithels im lebenden Objekte. Nur Micoletzky (1196, pag. 385) berichtet, daß sie etwas höher seien, als die umgebenden Deckzellen und von Secretsträngen der eosinophilen Drüsen durchbohrt werden, sowie daß sie der Rhabdoiden und Cilien entbehren, welch letztere Angaben sich auch bei Weiss (1346, pag. 552) vorfinden. Seidl (1388, pag. 38) sah bei *Sorocelis*-Arten zwischen den Haftzellen und den Deckzellen kaum einen Höhenunterschied, und dasselbe scheint bei *S. leucocephala* nach Sabussow (1403, tab. II, fig. 19) der Fall zu sein, wozu aber der Mangel der Cilien hinzutritt. Dagegen gleicht die Abbildung, welche derselbe Autor von den Haftzellen der *S. nigrofasciata* (tab. II fig. 10) gibt, vollständig jenen, welche wir von Maricolen besitzen. Ferner berichtet Sabussow (957, pag. 67), daß bei *Rimacephalus pulvinar* die Oberfläche der Epithelzellen der „Drüsenzonen" von kleinen Papillen bedeckt sei, in welchen die Ausführungsgänge zahlreicher Drüsen münden. „Die Kerne der Epithelzellen sind sehr spärlich zerstreut, der Grenzmembran des Epithels haften sehr zahlreiche transversale Parenchymmuskeln an, welche durch ihre Kontraktion die Erscheinung der seitlichen Kopfrinnen bedingen."

In der Drüsenkante der *Terricola* (vgl. S. 2715) ist das Epithel (XXXV, 7, *drk*) noch um ein erhebliches niedriger als am Rücken, so

*) *Gunda segmentata* Lang.

Erklärung von Tafel XXXIII.

Tricladida.

Terricola.

Habitusbilder.

Fig.

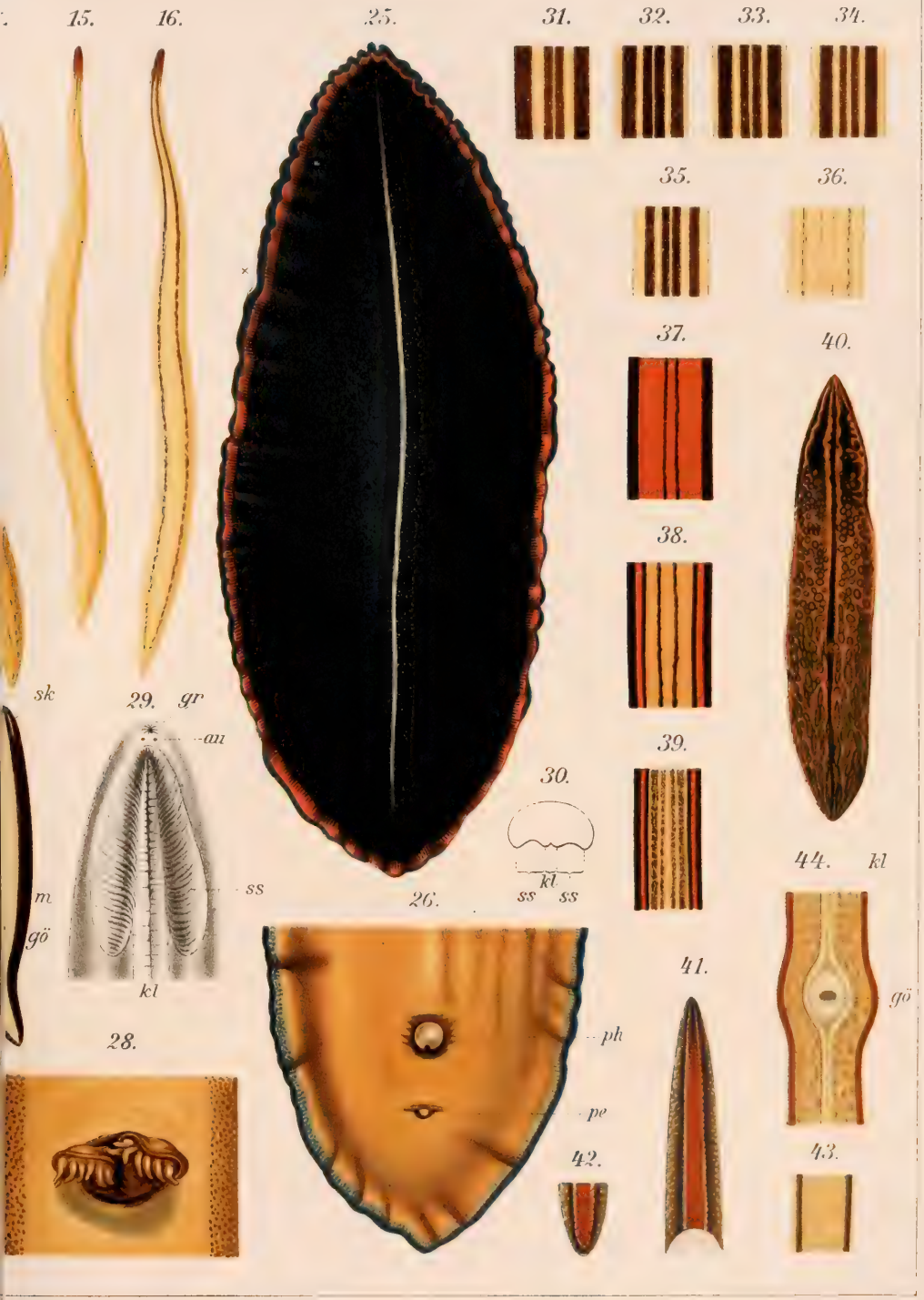
1. *Limacopsis terricola*, etwa 2× vergr.
2. u. 3. *Geoplana rufiventris*, lebend (1) vom Rücken, konserviert (2) vom Bauche betrachtet. *m* Mund, *gö* Geschlechtsöffnung. Nat. Gr.
4—7. *Geoplana micholitzi* nach konserviertem Material. 4. die pigmentarme Varietät vom Rücken betrachtet; 5 *a—c* drei andere Zeichnungsvarianten; *6.* Bauchfläche; 7. Das kleinste Exemplar 3× vergr.
8. *Geoplana perspicillata.* Stark vergr. Vorderende mit Augen (*au*) und Sinneskante (*gf*).
9. u. 10. *Geoplana taenioides.* 9. Vom Rücken betrachtet. 10. Ein Stück Bauchfläche und Querschnitt. Nat. Gr.
11. *Geoplana tristriata.* Nach dem Leben, etwa 2× vergr.
12—16. *Geoplana fletcheri.* Zeichnungsvarietäten nach dem Leben 2× vergr.
17—19. *Geoplana platei* nach konserviertem Material 4× vergr. 17. Rücken; 18. Bauch; 19. Querschnitt.
20. u. 21. *Pelmatoplana bogoriensis.* 20. Dorsalansicht nach dem Leben 2× vergr.; 21. Bauchfläche und Querschnitt nach konserviertem Material.
22. u. 23. *Choeradoplana iheringi.* 22. Das in der Ruhe dorsad eingerollte Vorderende nach dem Leben; 23. Vorderende eines konservierten Exemplares von der Bauchseite. Etwa 2× vergr.
24. *Choeradoplana ehrenreichi* konserviert. 2× vergr.
25. u. 26. *Polycladus gayi* konserviert, nat. Gr. 25. Dorsalansicht, stellenweise (×) die Drüsenkante zeigend; 26. Bauchfläche des Hinterkörpers mit Pharynx *(ph)* und Penis *(pe).*
27. *Artioposthia grubei,* konserviertes Exemplar von der Bauchseite 2× vergr. mit den Sinneskanten *(sk),* Mund *(m)* und Geschlechtsöffnung *(gö),* zu welcher ein unpaarer großer und ein Paar kleiner Adenodaktylen vorgestreckt sind.
28. *Artioposthia diemenensis.* Ein Stück Bauchfläche mit den zur Geschlechtsöffnung vorgestreckten Adenochiren, nach konserviertem Material 6× vergr.
29. u. 30. *Artiocotylus speciosus,* konserviert. 29. Vorderende vom Bauche betrachtet, etwa 4× vergr mit Augen *(au),* Sinnesgrübchen *(gr),* Kriechleiste *(kl)* und den beiden Saugnäpfen *(ss).* 30. Idealer Querschnitt der Saugnapfregion.
31—36. *Geoplana sulphurea.* Zeichnungsvarianten nach konserviertem Material, 2× vergr.
37—39. *Platydemus laterolineatus* nach konserviertem Material. 37. Rückenfärbung und -Zeichnung; 38. Bauchfärbung desselben Exemplares; 39. Bauchfärbung und -Zeichnung eines anderen Exemplares.
40. *Geoplana argus,* konserviert, vom Rücken betrachtet, etwa 1·3× vergr.
41—43. *Geoplana multicolor* nach konserviertem Material. 41. Zeichnung des Vorderkörpers und Querschnitt; 42. Hinterende; 43. Bauchfläche.
44. *Bipalium haberlandti.* Geschlechtsregion von der Bauchfläche eines konservierten Exemplares 2× vergr. *kl* die in der Gegend der Geschlechtsöffnung *(gö)* sich teilende Kriechleiste.

[Fig. 1 nach Schmarda (183); Fig. 2—11, 17—44 nach Graff (891); Fig. 12—17 nach Dendy (719)].

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY

C.F. Winter'sche V

Lith. Anst. v


15.
16.
25.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
40.
38.
39.
sk
29.
gr
an
ss
m
gö
kl
30.
kl
ss
ss
26.
44.
kl
gö
41.
ph
pe
42.
43.
28.

Erklärung von Tafel XXXIV.

Tricladida.

Terricola.

Habitusbilder.

Fig.

1. u. 2. *Bipalium simrothi* in zwei Färbungsvarianten, 2× vergr.
3. *Bipalium rauchi*, Nat. Gr.
4. *Bipalium quadricinctum*, 4× vergr.
5—8. *Bipalium catenatum*. Vier Zeichnungsvarianten in nat. Gr.
9—11. *Placocephalus mollis*. 9. Vorderende und 10. Hinterende nach dem Leben etwa 3× vergr. 11. Bauchansicht eines konservierten Exemplares, 2× vergr.
12. *Bipalium girardi*. Vorderende eines konservierten Exemplares von der Bauchseite betrachtet, 2× vergr. *dk* Drüsenkante.
13. *Bipalium voigti*. Zeichnung des Vorderendes nach dem konservierten Objekte 2× vergr.
14. *Placocephalus gracilis*. Dorsalansicht des Vorderendes nach dem Leben, fast 4× vergr.
15—17. *Placocephalus kewensis*. 15. Vorderende und 16. Hinterende von oben betrachtet, 17. Bauchseite. Nach dem Leben, in nat. Gr.
18—20. *Perocephalus tamatavensis*. 18. Dorsalseite und 19. Ventralseite des Vorderkörpers nach konserviertem Material; 20. Idealer Querschnitt um die Lage der Längsstreifen: *m* Median-, *l* Lateral-, *ma* Marginal-, *sm* Submarginalstreifen sowie der Kriechleiste *(kl)* und der Drüsenkante *(dk)* zu zeigen.
21—24. *Bipalium strubelli*. Rückenansicht und (22) ein Stück Bauchfläche nach dem Leben, etwa 3·5× vergr. 23. Rückenfläche und 24. Bauchfläche eines konservierten Exemplares, 2× vergr. *ha* Halsfleck.
25. *Bipalium robiginosum*. Dorsalansicht, nach dem Leben 6× vergr.
26. u. 27. *Cotyloplana dugèsi*. Vorderende von unten und von der Seite (27) betrachtet. *au* Auge, *b* Auftreibung neben und hinter dem Saugnapf *(s)*, *kl* Kriechleiste.
28 u. 29. *Cotyloplana whiteleggei*. Vorderende von oben und von unten (29) betrachtet, 7× vergr. *af* Aurikularfortsätze, *s* Saugnapf.
30. u. 31. *Rhynchodemus hektori*. Vorderende von oben und von unten (31) besehen. *dk* Drüsenkante, *f* heller Medianstreif vor der Kriechleiste *(kl)*.
32. *Rhynchodemus terrestris*. Nach dem Leben in nat. Gr.
33—35. *Rhynchodemus scharffi*. Das Tier kriechend nach dem Leben 2× vergr. (33), ein Stück Bauchfläche und Querschnitt (34) und das ganze Tier kontrahiert, 2× vergr. (35).

36—38. *Rynchodemus rubrocinctus* nach konserviertem Material. 36. Das Tier von der Seite betrachtet bei 2× Vergr., 37. Rückenzeichnung aus der Region des Querbandes, etwas über 4× vergr., 38. Idealer Querschnitt und Bauchfläche 4× vergr., *kl* Kriechleiste.

39—42. *Amblyplana zenkeri* nach konserviertem Material. 39. Dorsalansicht 2× vergr.; 40. Ventralansicht desgl.; 41. Idealer Querschnitt; 42. Ventralansicht des Vorderendes stärker vergr.; *au* Augen, *f* unpigmentierter Fleck vor der Kriechleiste *(kl)*.

43 u. 44. *Nematodemus lumbricoides* nach konserviertem Material. Dorsalansicht des Vorderendes mit idealem Querschnitt und Rückenansicht (44).

45—48. *Dolichoplana picta* nach konserviertem Material; 45. Das Tier in nat. Gr. in Dorsalansicht; 46. Stark vergr. Vorderende mit den Augen (*au*); 47. Ein Stück Bauchfläche mit Querschnitt, Mund *(m)* und Geschlechtsöffnung (*gö*; 48. Häufchen des Exithelialpigmentes.

49 u. 50. *Platydemus macrophthalmus*, nach konserviertem Material; 49. Dorsal-; ansicht 1·5× vergr., Lage von Mund und Geschlechtsöffnung durch *m* und *gö* bezeichnet; 50. Ein Stück Bauchfläche und Querschnitt.

51 u. 52. *Othelosoma symondsi*. Vorderende in der Rücken- (51) und in der Bauchansicht (52). Nach dem Original des British Museum, etwa 2× vergr.

[Fig. 28 und 29 nach Spencer (656); Fig. 32 nach Kennel (373); alle übrigen nach Graff (891)].

1.
2.
3.
4.
9.
21.
11.
23
5.
m
6.
7.
8.
10.
22.
18.
19.
2
ha
12.
13.
15.
14.
16.
17.
m
20.
l
ma
dr
dk
sm
kl

27.
s
b
au
kl
28.
af
29.
s
30.
31.
dk
f
kl
49.
au
25.
33.
34.
35.
32.
45.
37.
46.
au
36.
50.
39.
40.
38.
kl
41.
47.
m
gö
51.
42.
au
f
kl
43.
44.
48.
52.
a
kl

daß die Kerne — welche ihre normale Lage behalten und nur zum großen Teile seitlich komprimiert erscheinen — zum mindesten die Hälfte der Zellenhöhe einnehmen. Die Grenzen der Zellen sind durch die breiten und dichtgedrängten Drüsenausführungsgänge (*dr*„ u. *dr*„) unkenntlich gemacht, die „Cuticula" ist schmäler und färbt sich in Tinktionsmitteln schwächer als am Rücken und Bauche. Damit hängt zusammen, daß hier die Cilien schwächer entwickelt sind als an irgend einer anderen cilientragenden Stelle des Körpers. Wo die Drüsen ausmünden (*drk*), da ist die Kontinuität des Cilienkleides unterbrochen, und an Stellen, an welchen die Secretmassen dicht gedrängt sind, so daß vom Epithel nichts als die Kerne wahrgenommen werden, ist nur hier und da ein Flimmerbüschelchen vorhanden. Zugleich wird die basale Abgrenzung des Epithels dadurch eine minder deutliche, daß die Basalmembran nur in Resten erhalten ist. Kleine Rhabditen finden sich zwar überall im Epithel der Drüsenkante, aber sie sind hier sehr spärlich (891, pag. 44). Bei *Geoplana rufiventris* ist die Drüsenkante im Vorderende, wo sie ventralwärts gewandt ist, am breitesten und umfaßt hier im Querschnitte (XXXII, 16—18) bis 15 Epithelzellen. Etwa 7 mm hinter der Spitze ist sie schon an die Seitenkante heraufgerückt, verschmälert sich in der Pharyngealregion auf 4—5 Zellen und faßt so den Körper bis an das Hinterende ein. Niemals wurden bei Landplanarien die Epithelzellen der Drüsenkante so vorspringend gesehen, wie dies bei den Haftzellen der wasserbewohnenden Tricladen der Fall ist, und nur bei konservierten Exemplaren von *Perocephalus tamatavensis* (XXXIV, 20, *dr*) springt die Drüsenkante in toto als Leiste aus der Bauchfläche vor. Trotzdem kann kaum daran gezweifelt werden, daß dem Secret der Kantendrüsen bei allen Tricladen die gleiche Funktion bei der Lokomotion zukomme, welche aber dort, wo Kriechleisten zur Ausbildung kommen, ganz oder teilweise von letzteren übernommen wird. Diese Funktion besteht in der Benetzung der Unterlage mit einer schleimigen, fadenziehenden Substanz, welche einerseits Gleitspur und Haftsubstanz, anderseits ein Mittel ist, sich im Wasser und in der Luft aufzuhängen oder in die Tiefe herabzulassen.

Sinnesepithel und Sinneskante. Bei den wasserbewohnenden Tricladen finden sich an verschiedenen Stellen des Körpers in das Deckepithel Zellen eingestreut, die als Sinneszellen angesprochen werden. Sie wurden zuerst von Böhmig (1124, pag. 215) genau beschrieben für die maricole *Procerodes ulvae*. Bei dieser liegt eine Gruppe von vier derartigen Zellen, dicht hinter jedem Tentakel (XXXV, 1, *b—e*), vereinzelt kommen ähnliche Zellen an verschiedenen Stellen der Rücken- und Bauchfläche vor. In der angezogenen Figur fällt zunächst die Zelle *c* durch ihre eigene Größe (18,8 μ hoch, 22,56 μ breit), sowie die des Kernes (13,16 μ Durchmesser) auf, die übrigen, *b*, *d*, *e*, sind etwas kleiner, desgleichen auch ihre Kerne (7,38 — Durchmesser). Sie alle zeigen eine sehr deutliche fibrilläre Struktur des Plasmas und tragen lange (9,4 μ), gleichmäßig dicke (1 μ)

Cilien, welche direkt, ohne die Vermittlung von Zwischenstücken und Basalkörperchen mit den Plasmafibrillen in Verbindung stehen. Von der Basis der Zellen gehen, wie Zelle *b* sehr deutlich erkennen läßt, zahlreiche feine Fäserchen (Neurofibrillen?) aus, welche die sehr dünne Basalmembran durchsetzen und in den hier reich entwickelten subepithelialen Nervenplexus eintreten dürften. Bei manchen Individuen ragten diese Zellgruppen hügelartig über die Körperoberfläche hervor, bei anderen lagen sie in kleinen, grübchenartigen Einsenkungen des Epithels. Etwas anders geformt sind jene Zellen, welche isoliert zwischen den Deckzellen angetroffen wurden. Gestaltlich glichen sie abgestutzten Kegeln, deren Basis des öfteren förmlich saumartig verbreitert war (XXXVI, 2); im Gegensatze zu den ersterwähnten standen die dicken, gleichlangen Cilien mit Basalkörperchen in Verbindung, und die Plasmastreifung war, wenn auch deutlich, nicht ganz so scharf ausgeprägt wie da". Ähnliche Sinneszellen fand Wilhelmi (1331, pag. 164ff.) bei *Procerodes lobata* und *plebeja*, sowie *Cercyra hastata* in großer aber wechselnder Zahl (bis 36 dorsale und 29 ventrale); sie sind meist heller als die übrigen Deckzellen, wölben sich verschieden stark über die Hautfläche vor, ihr Kern wechselt in Größe, Form und Lage innerhalb des Plasmas, und ihre Bewimperung unterscheidet sich, wo sie erhalten geblieben ist, nicht von jener der Deckzellen, mit Ausnahme des Umstandes, daß ihre Cilien „an der rückwärtsschlagenden Bewegung der Deckzellenzilien nicht teilnehmen" (XXXVI, 7, *sz*).

Auch für die *Paludicola* verdanken wir Böhmig die erste genaue Beschreibung der Sinneszellen, die er (1124, pag. 216) bei *Planaria gonocephala* „vereinzelt, zu zweien oder dreien in mehr oder weniger tiefen Hautgrübchen (XXXVI, 3, 4) auf der Rückenfläche" vorfand. „Sie bilden einmal jederseits einen durch ziemlich ansehnliche Intervalle unterbrochenen Längsstreifen nahe dem Körperrande, dann treten sie noch einzeln in den mittleren Partien, wie mir scheint, ohne bestimmte Anordnung auf". „Die Gestalt der Zellen ist eine veränderliche; zuweilen sind sie fast kugelig, zuweilen eiförmig, manchmal hoch (XXXVI, 4), manchmal platt (3 u. 5, *sz*). Die in Fig. 4 gezeichnete Zelle entstammt einem Sublimat-Pikrocarminpräparate. Man unterscheidet an derselben deutlich eine distale Partie (*stk*), aus welcher die Cilien entspringen, und eine basale (*baf*), welche den exzentrisch gelegenen Kern enthält. Die erstere ist stärker färbbar, von nierenförmiger Gestalt und körnig-faseriger Struktur. Der proximale Teil zeigt einen rein faserigen Bau; die Fibrillen gehen direkt in den subepithelialen Nervenplexus über, hierbei die dünne Basalmembran (*bm*) durchbrechend, welche die Wand des Grübchens bildet. Da in der Umgebung des Kernes (*n*) die Fibrillen viel spärlicher sind, macht sich eine Differenzierung der Zelle in drei Regionen bemerkbar. Ein etwas anderes Bild gewähren mit starker Flemmingscher Flüssigkeit fixierte und Eisen-Hämatoxylin (Benda) behandelte Präparate. Die fibrilläre Struktur des basalen Teiles ist hier weniger scharf zu erkennen, im distalen fallen stark

tingierte Stäbchen und Körner auf (XXXVI, 3, 5, *stk*), welche in eine feinkörnige, fast homogene und von feinen Fädchen durchsetzte Substanz eingebettet sind. Die Anordnung der Stäbchen und Körner ist eine ganz bestimmte, wie im Schnitt günstig getroffene Zellen zeigen (XXXVI, 5); sie bilden vertikale Reihen, und jede Reihe entspricht genau einer Cilie; sie stellt die Fortsetzung oder Wurzel derselben dar. Die innigen Beziehungen zwischen diesen Cilienwurzeln und den Cilien selbst werden auch dadurch sehr augenfällige, daß die letzteren wenigstens in ihrem basalen Abschnitte einen körnigen Bau erkennen lassen; die dunklen Körnchen oder Scheibchen sind gleich denen der Wurzeln in eine homogene Substanz eingeschlossen, welche auch die fast membranartige Außenschicht der Cilien bildet. Die runden oder ovalen, stets exzentrisch gelegenen Kerne sind von einem feinen Gerüst durchzogen, dem das Chromatin teils in Form feiner Körnchen, teils in Gestalt gröberer Brocken eingelagert ist". Im wesentlichen mit Böhmigs Darstellung übereinstimmend, verhalten sich die nach Sabussow (1168, pag. 745, tab. 39, fig. 1—5) „nicht nur im Gebiet der Tastorgane, sondern auch an verschiedenen Stellen der Rücken- und Bauchfläche von *Planaria wytegrensis* zerstreuten"*) und die von Ude (1230, pag. 256) für *Planaria gonocephala* beschriebenen Sinneszellen. Auf seines Lehrers Böhmig Veranlassung hat Ude sich der dankenswerten Mühe unterzogen, für die genannte Art möglichst genau Zahl und Verteilung der Sinneszellen festzustellen: Er hat im ganzen 280 Sinneszellen beobachtet und in einem Schema (XXXVI, 1, *sz*) eingezeichnet: „128 Sinneszellen liegen auf der rechten, 152 auf der linken dorsalen Körperhälfte. Ich habe die Zellen dorsal meist einzeln oder zu mehreren, aber nie mehr als drei bis vier unmittelbar nebeneinander, angetroffen. Ein einziges Mal sah ich an einem Exemplar eine Sinneszelle auf der ventralen Seite. Die weitaus größte Zahl dieser Sinneszellen liegt ganz lateral; nur vereinzelt sah ich die eine oder andere mehr der Medianlinie zu liegend. Die Sinneszellen sind unregelmäßig von der Kopf- bis zur Schwanzregion angeordnet, liegen durchaus nicht symmetrisch rechts und links von der Medianlinie und wechseln sehr an Größe. Die Sinneszellen sind in Gruben zwischen den Deckzellen eingesenkt, dürften aber vermutlich durch Muskeltätigkeit emporgehoben werden können".

Für *Rimacephalus pulvinar* berichtet Sabussow (957, pag. 67): „Das Epithel der sensiblen Zone, welche die Rücken- und Bauchfläche des Vorderendes vor den Saugnäpfen besetzt, unterscheidet sich durch den Besitz einer großen Menge von spindelförmigen Sinneszellen, welche eine Höhe von 16—74 μ erreichen und ziemlich lange Cilien tragen. Der innere Fortsatz der Sinneszelle geht in eine Nervenfaser, der äußere in eine steife Cilie über, während der erweiterte Teil einen ovalen oder rundlichen

*) Auch die von P. Lang (1481, tab. 9 fig. 3—5) während des Druckes vorliegender Zeilen von *Planaria polychroa* beschriebenen!

Kern enthält. Zwischen den Sinneszellen sind die Stützzellen mit dem stark gestrichelten Protoplasma eingestreut". Inwieweit man berechtigt ist, die „Borsten oder Griffelhaare" (Ijima 455, pag. 366) und die von Chichkoff (664, pag. 449) zwischen den Cilien gefundenen „piquants plus longs et plus épais" der Paludicolen, sowie die von Wilhelmi (1331, pag. 165) von *Cercyra hastata* abgebildeten „Borstenbüschel" (XXXVI, 7, *bs*) den von Böhmig beschriebenen Cilien der Sinneszellen zu homologisieren, ist einstweilen nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Die Sinneskante (XXXV, 7, von *drk* bis *) verhält sich, was die Kürze der Cilien und die schwache Tinktion der „Cuticula" betrifft, ebenso wie die Drüsenkante. Die Höhe der Epithelplattenschicht ist stellenweise etwas größer als das Epithel der letzteren, aber ihre basale Abgrenzung noch weniger scharf. Rhabditen scheinen gänzlich zu fehlen, und ebenso sucht man vergebens nach Kernen in dieser hellen, senkrecht zur Oberfläche die ganze Dicke hindurch fibrillären Plasmamasse, die hier die Stelle des Epithels einnimmt. Die Epithelzellen selbst findet man aber als flaschenförmige, unter den Hautmuskelschlauch eingesenkte und mit der fibrillären Plasmamasse durch breitere oder schmälere Stiele zusammenhängende, kernführende Gebilde (*sz*) im ganzen Bereiche der Sinneskante verteilt. Bald sind dieselben an ihrem inneren Ende abgerundet, bald ist dieses in einen feinen Fortsatz ausgezogen. In letzterem Falle handelt es sich wahrscheinlich um Sinneszellen, während die des Fortsatzes entbehrenden die eigentlichen Epithelzellen darstellen.

d. Rhabdoide und andere Epitheleinschlüsse.

Rhabdoide. Gegenüber den mannigfaltigen, von mir (1276, pag. 2032) als „Hyaloide" zusammengefaßten Epitheleinschlüssen kommen bei den Tricladen nur die dort als Rhabdoide bezeichneten vor. In folgendem soll das wichtigste über Form, Verbreitung und Entstehung für die drei Abteilungen der Tricladen angeführt und zum Schlusse ganz kurz die Frage nach der Funktion gestreift werden.

Unter den *Maricola* zeichnet sich, wie Wilhelmi (1331, pag. 156) nachwies, nur die Gattung *Bdelloura* dadurch aus, daß von ihren vier Arten drei ein rhabditenfreies Epithel besitzen, während bei *B. propinqua* die Epithelplatten des Rückens und des Bauches mit kurzen, dichtgestellten Stäbchen gespickt erscheinen. Im übrigen haben die Rhabditen dieser Abteilung nach Böhmig (1124, pag. 212ff.) die Gestalt von an beiden Enden mehr oder weniger zugespitzten Stäbchen von 2,56—8,96 μ und bestehen aus einer homogenen, intensiv färbbaren Substanz. Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin verleiht ihnen gewöhnlich eine violette, verschieden abgestufte Farbe. Jene von *Procerodes ulvae* und *ohlini* tingieren sich bald rein rot, bald tief violett, aber bei einem und demselben Individuum immer in demselben Farbenton. Im allgemeinen sind sie auf

der Dorsalfläche des Körpers, sowie an dessen Rändern in erheblich größerer Menge vorhanden, als auf der ventralen, auf welcher die lateralen Partien reichlicher mit Rhabditen versehen sind als die medialen — am geringsten war der Unterschied der Rhabditenmenge beider Körperflächen bei *Cercyra hastata* und *Sabussowia dioica*, bei welchen (namentlich der erstgenannten) er auch in der Größe der, beiden Flächen zukommenden Rhabditen verhältnismäßig sehr gering ist. Im Bereiche der Tentakeln und der Ohrflecke sowie in der nächsten Nähe der Geschlechtsöffnung fand B. ihre Zahl, vor allem aber ihre Größe, bedeutend vermindert, und gänzlich vermißte er Rhabditen in den Sinneszellen, sowie in jenen Zellen, welche von den Ausführungsgängen cyanophiler oder erythrophiler Drüsen durchbohrt werden, also den Haftzellen. Nach den gegebenen Maßen messen die kleinsten Rhabditen dorsal und ventral 2,56 μ, die größten dorsal 8,96, ventral 7,68 μ. An den erstgenannten Körperstellen können die Rhabditen ganz verschwinden, und fast immer sind sie daselbst zu punktförmigen Körperchen von 0,94—1,88 μ reduziert, welche zuweilen einen Saum an der Zelloberfläche dicht unterhalb der Cilien bilden (wie bei *Procerodes variabilis*), der von dem durch die Basalkörperchen bedingten nicht immer leicht zu unterscheiden ist.

„In den dorsalen Zellen sind die Rhabditen wohl infolge ihrer dichteren Lage parallel zur Vertikalachse gestellt und regelmäßiger angeordnet, als in den ventralen, in denen sie oft eine sehr schräge Stellung haben. Eiförmige Klumpen bilden sich da wie dort bei *Procerodes ohlini*. Die Konstanz ihrer Länge innerhalb einer bestimmten Körperregion und die durch die Kontraktionen des Körpers bedingte Veränderlichkeit der Zellhöhe machen es erklärlich, daß die Stäbchen bald nur einen Teil, es ist dies zumeist der distale, bald die ganze Zelle durchsetzen und sogar über sie hervorragen".

Die vorstehenden Angaben mit Ausnahme jener, daß die Rhabditen einer Zone stets eine konstante Länge aufweisen — sowie jene, daß die Rhabditen bei allen Maricolen intracellulär liegen, werden vollauf von Wilhelmi (1331, pag. 151) bestätigt. Dieser fügt hinzu, daß sich häufig neben Rhabditen kugelförmige Gebilde vorfinden, die er wegen ihres gleichen Verhaltens gegen Tinktionsmittel als „Rhabditendrüsensecret, das aus unbekannten Gründen nicht Rhabditen-, sondern Kugelform angenommen hat", bezeichnet.

Für die *Paludicola* hat zuerst Ijima (455, pag. 370) homogene, zwar in der Größe nach Körperregionen, Arten und Individuen derselben Art, aber nicht in der Form variierende Rhabditen innerhalb der Deckzellen nachgewiesen. Sie sind von spindelförmiger Gestalt auf der Dorsalfläche, größer und zahlreicher als ventral, ebenso in den Seitenrändern, deren Deckzellen höher sind, entsprechend länger. Sie liegen auch hier intracellulär. Bei *Dendrocoelum lacteum* fehlen sie gänzlich am vorderen Kopfrande im Bereich der Tastorgane, bei *Planaria polychroa* und

Polycelis tenuis sind sie daselbst „nur wenig zahlreich und niemals ganz ausgebildet". Andererseits wird (pag. 371) die Umgebung der Geschlechtsöffnung von *D. lacteum* als die Stelle bezeichnet, an welcher die Rhabditen durch ihre besonders schlanke und spitze Form sowie außerordentliche Menge auffallen. Da Ijima dieser Tatsache physiologische Bedeutung zuschreibt, sei gleich hinzugefügt, daß Chichkoff (664, pag. 457) für dieselbe Art angibt, daß die Rhabditen an dieser Stelle ganz fehlen oder doch nie so lang werden, wie im übrigen Körper, sowie daß Seidl (1388, pag. 37) für alle vier von ihm untersuchten *Sorocelis*-Arten unter den von Rhabditen freien Stellen auch „die nächste Umgebung des Mundes und der Genitalöffnung" anführt und dazu Weiss (1346, pag. 549) unter sechs untersuchten australischen Planarien nur bei einer (*Pl. striata*) die Rhabditen „gerade ventral, unmittelbar vor der Pharyngealregion, sowie in der Circumferenz des Genitalporus am reichlichsten vorhanden" fand.

Bei den Süßwassertricladen scheinen die Rhabditen eine größere Länge zu erreichen, als bei den Maricolen, wie die folgenden Maße dartun: Woodworth (631, pag. 12) fand sie bei *Phagocata gracilis* 1,5—16 μ, Weiss (1346, pag. 549) bei *Planaria hoernesi* dorsal 2,9—18,3 μ, ventral 2,2—13 μ lang und 0,7—3,7 μ, bzw. 1,1—2,9 μ dick; die von Seidl (1388, pag. 37) untersuchten Rhabditen der *Sorocelis*-Arten sind dorsal 7—15 μ, ventral 6—13 μ lang bei einer Dicke von 2,7—3,8 μ. Während die meisten Arten dieser Gattung in bezug auf Form und Verteilung der Rhabditen über den Körper sich nicht von den genannten europäischen Süßwassertricladen unterscheiden, sind diejenigen der *S. sabussowi* auffällig dick und stehen „an der Bauchfläche nicht weniger dicht, als auf der Rückenfläche".

Bei den *Terricola* sind die Rhabdoide hauptsächlich an konservierten Objekten untersucht worden, wobei sich als bestes Tinktionsmittel Hämatoxylin-Eosin erwies. Meiner (891, pag. 55—63) Darstellung sei folgendes entnommen. Bei Landplanarien kommen Rhabditen, Chondrocysten und Rhammiten vor, wobei zu bemerken ist, daß die so genannten Formen nicht prinzipiell verschieden gebaut sind, sondern als Chondrocysten und Rhammiten nur die Extreme der beiden Richtungen bezeichnet werden, nach welchen sich die Formen auszugestalten vermögen.

Während die kleinsten Rhabditen nicht viel über 1 μ messen, haben die größten die Länge der sie beherbergenden Epithelzellen oder wenig darüber. Während die ersteren gerade, feine, meist an beiden Enden zugespitzte Nadeln oder Spindeln (XXXV, 4, *st*), oft auch am distalen Ende, aber selten beiderseits abgestumpfte Stäbchen darstellen, pflegen die langen schwach gekrümmt zu sein. Eine Struktur ist an den kleinen Rhabditen nicht wahrzunehmen. Sowie aber ihre Dicke zunimmt, erkennt man an ihnen in der Regel deutlich eine zentrale, granulöse Marksubstanz und eine homogene, membranartige Rinde. Die Kügelchen der Marksubstanz scheinen leicht quellbar zu sein und auf diese Weise die unregelmäßig

wabige Struktur hervorzurufen, welcher man hier sehr häufig begegnet, und die von anderen Autoren (s. o.) auch schon an Rhabditen wasserbewohnender Tricladen beobachtet wurde. Solche Rhabditen führen hinüber zu den Chondrocysten. Diese sind nichts anderes als mächtige, aus einer großen Anzahl von Secretkügelchen zusammengesetzte Rhabditen, bei denen die die Marksubstanz bildenden Kügelchen auch im ausgebildeten Zustande getrennt bleiben und nur von einer homogenen Hülle zusammengehalten werden. Auch in der Form gibt es von den großen, eiförmigen, die ganze Dicke des Epithels durchsetzenden Chondrocysten (XXXVI, 8, *spi*) durch gleichgestaltete kleinere, spindelförmige und gestreckt keulen- oder wurstförmige, alle Zwischenstufen bis zur Gestalt der echten Rhabditen. Aber auch bei einer und derselben Spezies sind oft verschiedene Chondrocystenformen vorhanden, oder die Grenzen zwischen Chondrocysten und Rhabditen durch Übergangsformen verwischt. Die Rhammiten sind durch ihre, die Höhe der Epithelzellen oft um mehr als das Doppelte übertreffende Länge und in ganzer Länge gleichbleibende geringe Breite, sowie die feine Zuspitzung ihrer Enden ausgezeichnet. Je länger sie sind, desto auffallender ist die Art, wie sie innerhalb der Epithelzellen Platz finden: geschlängelt, in Schleifen gelegt, spiralig eingerollt, hufeisenförmig oder sonstwie gekrümmt (XXXVI, 8 u. 10). Auch hier ist für die kräftigeren (dickeren) Formen die Scheidung in eine körnige Marksubstanz und eine homogene Außenschicht (XXXVI, 9) nachzuweisen, während die feineren Rhammiten homogen erscheinen. Was die Gesamtform betrifft, so besitzen schon die Rhammiten von *Rhynchodemus terrestris* nicht mehr die reine Fadenform, sondern verfeinern sich von der Mitte ganz allmählich zu den Enden, und anderseits gibt es zahlreiche Spezies, bei welchen zwischen Rhammiten und Rhabditen ebenso alle Übergangsformen vorhanden sind, wie zwischen den extremen Größenkategorien dieser letzteren.

Es ist demnach weder in der Form, noch im feineren Bau eine scharfe Grenze zwischen Rhabditen und Rhammiten einer- und zwischen Rhabditen und Chondrocysten anderseits zu ziehen. Ebensowenig bietet die Art der Entstehung einen Differentialcharakter, wie schon aus der Tatsache hervorgeht, daß sehr oft Rhabditen mit einer der beiden anderen Formen von Rhabdoiden oder Rhammiten und Chondrocysten (XXXV, 8, *std*,), zusammen in einer und derselben Bildungszelle gebildet werden. Allerdings ist dies nicht die Regel, und ein gleichartiges Produkt wird in den Stäbchenbildungszellen vielfach schon deshalb zu erwarten sein, weil — wie weiter unten auseinandergesetzt wird — den verschiedenen Regionen der Haut ganz bestimmte Formen von Rhabdoiden zuzukommen pflegen. Über die Verteilung der Rhabdoide im Integument der Landtricladen kann man im allgemeinen folgendes sagen:

Es gibt nur eine Region, in der sie stets fehlen, nämlich die Sinneskante; die Kriechleiste ist stets sehr spärlich mit Rhabdoiden versehen,

und diese fehlen ihr ganz, soweit als sie ein eingesenktes Epithel besitzt; auf den ganzen übrigen Körper verteilt finden sie sich bei den breiten platten Formen, die mit der ganzen Bauchfläche oder dem größten Teile derselben kriechen, sowie bei den eine Kriechleiste besitzenden Gattungen *Pelmatoplana* und *Dolichoplana*, und zwar sind das dorsale Integument sowie die Seitenkanten stets viel reichlicher mit Rhabdoiden versorgt, als die Bauchfläche.

Den höchsten Grad von Differenzierung der Körperregionen hinsichtlich der Rhabdoide bietet *Bipalium ephippium* dar. Man findet bei dieser Art (von der Sinneskante abgesehen): a) eine der Rhabdoide ganz entbehrende Kriechleiste, b) Rhabditen und feine Rhammiten auf den Flächen der Kopfplatte und in den Seitenteilen des Bauches und c) große Rhammiten und Chondrocysten auf der Dorsalfläche des Rumpfes und in dessen Seitenkanten.

Bildungsstätte der Rhabdoide. Während für die *Rhabdocoelida* (1276, pag. 2035) sichergestellt ist, daß die Rhabdoide bald im Deckepithel, bald in birnförmigen, mit dem Epithel durch einen Plasmafortsatz („Straße", Leuckart 147 pag. 237, „Gleitbrücke", Weiss 1346, pag. 550) in Verbindung stehenden Zellen des Mesenchyms — „Stäbchendrüsen" — gebildet und danach seit Luther (1046, pag. 10) als „dermale" und „adenale" unterschieden werden, ist bei den Tricladen noch eine dritte Bildungsstätte bekannt geworden in den zuerst von Ijima (455, pag. 371) bei Paludicolen nachgewiesenen, im peripheren Mesenchym unter dem Hautmuskelschlauch liegenden rundlichovalen Bildungszellen, die sich von den Stäbchendrüsen hauptsächlich durch den Mangel des die Rhabdoide ausführenden Plasmafortsatzes unterscheiden. Wie Ijima sich die Übertragung in die Epithelzellen dachte, ist folgendermaßen ausgesprochen: „Haben die Rhabditen ihre definitive Größe erreicht, so durchbrechen sie die Zellenwand, welche schließlich absorbiert zu werden scheint, und wandern durch das Bindegewebe und die Basalmembran entweder einzeln oder in Gruppen nach außen in die Epidermiszellen, in denen sie definitiv verbleiben". Obgleich diese Darstellung auch von Chichkoff (664, pag. 462) bestätigt wurde, blieb doch die Möglichkeit bestehen, daß die Straßen übersehen worden seien.

Diesen Nachweis, daß auch bei Tricladen Rhabditenbildungszellen mit zum Epithel führenden Straßen vorkommen, wurde zuerst für die Paludicole *Phagocata gracilis* von Woodworth erbracht, der seine Untersuchung (631, pag. 20) in folgende Sätze zusammenfaßte: die Rhabditen sind ein „kondensiertes Drüsensecret" (der Ausdruck stammt von Kennel 570, pag. 475), und es existieren alle Übergangsstufen zwischen den Rhabditen und den Secreten normaler Drüsen. Die Rhabditen des Epithels werden von einzelligen Drüsen (XXXVI, 14 u. 15, *drhb*) geliefert, die aus dem Verbande in die Tiefe des Mesenchyms bis unter den Hautmuskelschlauch einsinken, aber mit ihrer Ursprungsstätte mit einem als

Ausführungsgang dienenden Plasmafortsatz („tubular duct") verbunden bleiben. Die Rhabditen werden in dem Maße, als sie aus dem Epithel ausgestoßen werden, durch in den Bildungszellen neu produzierte ersetzt. Diese Darstellung — die nur in dem Punkte von allen übrigen Beobachtern abwich, daß sie eine intercellulare Lagerung der Rhabditen im Epithel behauptete — schien auch für die Tricladen, die bis dahin die den Rhabdocoeliden allein bekannte adenale Bildung der Rhabditen, sowie die von Hallez (353, pag. 7) und mir (409, pag. 56) vertretene Auffassung, welche in den Stäbchenbildungszellen ins Mesenchym eingesenkte Ektodermzellen sah, zu bestätigen. Indessen hätte schon der Umstand, daß ich bei den *Terricola*, wo (s. 891, pag. 59—63) die Rhabdoide eine so große Rolle spielen, doch verhältnismäßig nur selten von typischen Stäbchendrüsen (891, XXI, 3, *std* und unsere Figur von *Geoplana rufiventris* XXXV, 5, *std*) berichten konnte, die Annahme gerechtfertigt, daß in dieser Abteilung noch eine zweite Bildungsstätte der in Rede stehenden Gebilde vorhanden sein müsse. Diese Frage wurde auch von Böhmig für die *Maricola* aufgeworfen, indem er sagte: „Vergleicht man die Menge der im Epithel vorhandenen Rhabditen mit der Zahl der im Mesenchym befindlichen Stäbchenzellen, so gelangt man zu der Überzeugung, daß die Rhabditen zum großen Teile in den Deckzellen selbst gebildet werden müssen" (1124, pag. 375). Eine solche dermale Entstehung wird von Wilhelmi geleugnet, der die Rhabditenballen des Epithels für eingewanderte Ersatzrhabditen mesenchymatischen Ursprungs" (1331, pag. 153) erklärt und ebenso die von Ude im Epithel von *Planaria gonocephola* vorgefundenen Zellen (XXXVI, 11, *nrhbz*) beurteilt, die der letztgenannte als in Form und Tinktionsfähigkeit des Kernes und des Plasmas von den übrigen verschiedene Rhabditen produzierende Epithelzellen anspricht. „Kern und Rhabditen und der um sie verdichtete Plasmahof, gleichen einer Knospe, die soeben im Entfalten begriffen ist. Daß das keine zufälligen Gebilde sind, beweist ihr häufiges, bei den verschiedensten Individuen beobachtetes Auftreten" (1230, pag. 312). Zweifellos den keinerlei Verbindung mit dem Epithel besitzenden Rhabditenbildungszellen der Maricolen entsprechen die von Micoletzky (1196, pag. 385) für *Planaria alpina* beschriebenen, im Mesenchym unter dem Hautmuskelschlauch liegenden, rundlich-ovalen Bildungszellen (XXXVI, 17, *stz*). Von den Baikaltricladen bildet Korotneff (1447) auf seiner Tafel VI mehrere Stäbchenbildungszellen ab, die alle drei der bisher von Tricladen behaupteten Entstehungsarten von Rhabditen repräsentieren sollen: a) Rhabditendrüsen mit Ausführungsgängen von *Sorocelis subrufa* (fig. 40), b) Rhabditen in Epithelzellen, die aber besonderen, unter der Basalmembran liegenden rundlichen Zellen ohne Ausführungsgang entstammen, von *S. argillosa* (fig. 49) und *graffi* (XXXVI, 12) und c) Pakete von Rhabditen in Epithelzellen, „die den Epithelialzellen gehören", von *S. subrufa* (XXXVI, 13, *rhz*).

Die durchaus mesenchymatische Entstehungsweise der Tricladen-Rhabdoide, wie sie von Wilhelmi (1331, pag. 198—201) vertreten wird, ist demnach bis jetzt noch nicht sichergestellt, womit aber für die in Mesenchymzellen entstehenden Rhabditen die Richtigkeit der Annahme nicht bezweifelt werden soll, die dieser Beobachter in folgenden Sätzen ausspricht: „Es ist demnach anzunehmen, daß die Rhabditen (von *Cercyra hastata*) nach ihrer vollendeten Entwicklung in den mesenchymatischen Bildungszellen auf dem kürzesten Wege an die Oberfläche wandern, ohne einen besonderen Leitungskanal nötig zu haben. Auch bei anderen Arten habe ich Leitungskanäle öfters vermißt und doch zweifellos auf der Wanderung begriffene Rhabditen bei ihnen beobachtet". Mit Recht werden auch die Fälle des Vorkommens von Rhabditen im Atrium genitale (1331, pag. 155) und im Darmepithel (pag. 154) — solche der letzteren Art sind übrigens zum ersten Male bei Landplanarien aus drei verschiedenen Gattungen von mir (891, pag. 115) beschrieben worden — auf die Tendenz der Rhabdoide, auf kürzestem Wege zur Hautoberfläche zu gelangen, zurückgeführt.

Funktion der Rhabdoide. Böhmig (1124, pag. 378) hat es ausgesprochen, daß heute kaum mehr daran gedacht werden kann, an Kennels (570, pag. 473ff.) Feststellung zu zweifeln, daß die Rhabdoide ausgestoßen werden, verquellen und eine Schleimschicht bilden, die in erster Linie vermöge ihrer Konsistenz als Schutz gegen Verletzungen — vielleicht auch durch giftige Beschaffenheit ein Abwehrmittel gegen Feinde (vgl. 891, pag. 36 u. 54) — darstellt, in zweiter Linie aber (da ja hierfür schon in den am Rande des Pharynx ausmündenden Drüsen reichlich vorgesorgt scheint) als ein Mittel zur Bewältigung der Beute dienen dürfte. Wilhelmi betont (1331, pag. 49) die ersterwähnte Funktion als Schutzmittel, und fügt in bezug auf die Morphologie hinzu: „Die Rhabditen sind nach ihrer Bildungsweise und Funktion keine Homologa der Nesselkapseln oder Nematocysten, sondern sind verdichtetes Drüsensecret. Bei Bdellouriden (mit Ausnahme von *B. propinqua*) fehlen die Rhabditen und deren Bildungszellen und werden durch einzellige erythrophile Drüsen ersetzt".

Andere Epitheleinschlüsse. Bei Vertretern der Terricolen-Gattung *Pelmatoplana* finden sich teils neben typischen Rhabdoiden, teils allein eigentümliche Einschlüsse im Epithel, die ich (891, pag. 59) als degenerierte Rhabdoide beschrieben habe. Betrachtet man bei *P. sondaica* die Kriechleiste, so findet man darin gar keine Rhabditen, dagegen kleine Häufchen von ovalen, stark glänzenden, etwa 2 μ langen Körnchen, die sich weder in Alauncarmin, noch in Boraxcarmin färben. Sie entstammen dem Parenchym, wo man teils lose Häufchen, teils gegen das Kriechleistenepithel gerichtete Züge derselben antrifft. Im Epithel der Seitenteile des Bauches finden sich die gleichen Körnchen zu stäbchenartigen Massen und diese Stäbchen wieder zu mehreren in birnförmigen Zellen des Parenchyms vereint, aus welchen sie ganz in derselben Weise wie normale

Rhabditen zum Epithel hinziehen. Normale Rhabditen enthält das Körperepithel verhältnismäßig wenige; es sind feine gestreckte, an beiden Enden zugespitzte Nadeln, bis 28 μ lang, homogen und genau gefärbt wie sonst. Auch einzelne Bildungszellen mit solchen Rhabditen werden angetroffen. Viel größer ist aber die Zahl der Bildungszellen, in welchen anstatt normaler Rhabditen die gelben, gekörnten, viel verkrümmten, wurstförmigen Massen enthalten sind, und ebensolche bilden auch im dorsalen Epithel die Mehrzahl. Schließlich finden sich als Übergangsformen Stäbchen, die Carmintinktion angenommen haben, aber eine deutliche Granulierung und dieselbe höckerige Oberfläche darbieten, wie die gelben Massen — und als Endprodukte des Degenerationsprozesses unförmliche, nicht zu Stäbchen verbundene gelbe Körnerhaufen im Epithel und in Bildungszellen. Dieselben geben bei ihrem Zerfall ähnlich lose Körnchenmassen, wie ich sie aus dem Parenchym über der Kriechleiste beschrieb. Daß alle diese Gebilde zusammengehören, beweist der Umstand, daß man in manchen Bildungszellen mit normalen Rhabditen auch Körnerstäbchen oder lose Körnermassen, oder die erwähnten Übergangsformen — ja auch alle diese Gebilde vereint antrifft.

Noch weiter als bei diesem Exemplare fand ich den Degenerationsprozeß fortgeschritten bei einem zweiten, wo man sagen kann, daß an Stelle der Stäbchen größtenteils formlose Massen gelber Körnchen getreten sind, sowohl im Epithel als im Parenchym, indem nur wenige normale Rhabditen vorhanden sind und auch die stäbchenförmigen Körnchenmassen gegen die rundlichen Klumpen solcher zurücktreten. Offenbar liegt hier eine Veränderung in der chemischen Natur der Rhabdoidsubstanz vor, wie das negative Verhalten gegen die Färbemittel (Borax- und Alauncarmin) beweist.

Ähnliche Beobachtungen sind seither nur von Mell (1003, pag. 196 u. 203) an zwei madagassischen *Pelmatoplana*-Arten gemacht worden.

Schließlich sei auf die von Wilhelmi (1331, pag. 157, tab. VII, fig. 1a) ziemlich häufig im Körperepithel von *Procerodes lobata* gefundenen „homogenen Plasmakörper" fraglicher Bedeutung hingewiesen.

2. Basalmembran.

Diese höchst wahrscheinlich allen Tricladen zukommende, direkt unter dem äußeren Epithel liegende Membran wird von allen Untersuchern mit alleiniger Ausnahme von Woodworth (631, pag. 21) dem Mesenchym zugerechnet, und Böhmig (1124, pag. 382) hat sie bei den *Maricola* folgendermaßen beschrieben: „Die äußere, dem Epithel zugewandte Fläche der Basalmembran ist bald glatt, bald mit kleinen Zöttchen oder Leisten versehen, die mehr oder weniger tief in und zwischen die Epithelzellen eindringen, von der inneren gehen feinere und dickere Fäserchen aus, welche die Verbindung mit dem Mesenchym herstellen, wie denn die Basalmembran nur die Grenzschicht dieses Gewebes nach außen ist. Zu-

meist macht sie den Eindruck eines strukturlosen Häutchens, in Präparaten von *Procerodes ulvae*, welche nach Janders (835, pag. 160) Vorschrift mit Delafieldschem Hämatoxylin und Orange-G gefärbt worden waren, ließen sich in ihr feine, Netze bildende Fibrillen erkennen, zwischen denen sich spärliche Mengen einer homogenen Grundsubstanz fanden". „Sie variiert nicht nur nach der Spezies, sondern auch individuell an einer und derselben Körperstelle ganz bedeutend an Dicke. Die größten Schwankungen habe ich für *Cercyra hastata* (1—2,28 μ Durchmesser), *Procerodes ohlini* (1,28—3,84 μ) und *Bdelloura candida* (2,28—6,84 μ) zu verzeichnen; bei der letztgenannten Form erreicht sie überhaupt den ansehnlichsten Durchmesser, am schärfsten ausgebildet ist sie bei *Sabussowia dioica*, *Uteriporus vulgaris*, sowie *Procerodes segmentata*, eine mittlere Stellung nimmt *Procerodes ulvae* (1,92—2,56 μ) ein". Wilhelmi (1331, pag. 166ff.) schließt sich, von abweichenden Ergebnissen mit Hinsicht auf die Struktur der Basalmembran von *P. ulvae* abgesehen, der Darstellung Böhmigs an, zeigt ferner, daß bei *Bdelloura candida* die Basalmembran dorsal stärker sei als ventral und bei Färbung in Rubinammoniumpikrat in Verbindung mit Hämalaun eine äußere Grenzmembran (1331, tab. IV, fig. 18, *bma*) erkennen lasse, wonach er folgende Definition der Basalmembran aufstellt: „Eine hyaline, schwach längsstreifige Masse, die von dem Epithel durch eine feine Grenzmembran geschieden wird, dem Hautmuskelschlauch glatt aufliegt, von den Protoplasmakommissuren (speziell bei eingesenktem Epithel), Schleimdrüsen und Excretionsporen durchsetzt wird und den Dorsoventralmuskeln zum Ansatz dient." Später (1464, pag. 39) vergleicht Wilhelmi die Basalmembran „funktionell und auch morphologisch" dem Gallertgewebe der Coelenteraten — eine Auffassung, die schon von Ijima (455, pag. 376) ausgesprochen wurde, als er sie bei *Paludicolen* „eine Lage gallertartiger Substanz" nannte. Dafür spricht, soweit die Konsistenz in Betracht kommt, auch die Angabe von Woodworth (631, pag. 20), daß die Ringfasern des Hautmuskelschlauches Eindrücke an der Innenwand der Basalmembran hervorrufen. Im übrigen steht deren Dicke nicht jener nach, welche sie bei Maricolen erreicht, da Weiss (1346, pag. 553) sie mit 0,7—4 μ, Micoletzky sogar 4—7 μ angeben. Bei den *Terricola* finden wir sie gleichfalls dorsal stärker als ventral (vgl. XXXV, 4 u. 5, *bm*), dagegen sehr schwach entwickelt in der Drüsen- und Sinneskante, woselbst sie, von den eingesenkten Epithelzellen, bzw. Drüsen verdrängt, überhaupt nicht oder nur in spärlichen Resten erhalten bleibt (vgl. XXXV, 7). „Indessen erscheint es doch auffallend, daß man an Stellen der Rückenfläche, wo die Epithelzellen vollgepfropft von Rhabdoiden sind, die Basalmembran, wenngleich vielfach unterbrochen, doch noch auf Strecken von der Breite mehrerer Epithelzellen intakt vorfindet. Ich schließe daraus, daß die Basalmembran von weicher, nachgiebiger Beschaffenheit sei, so daß sich die beim Hindurchgehen der Secretpfropfen und Rhabdoide bildenden Löcher nach dem er-

folgten Durchgange wieder schließen. Ihre Dicke ist bei den Landplanarien bedeutend geringer als bei den wasserbewohnenden Tricladen und erreicht z. B. bei *Rhynchodemus henrici* und *purpureus* 0,75 μ (Bendl 1238, pag. 528 u. 536), bei *Geoplana rufiventris* und *ladislavii* 1—1,2 μ (891, pag. 52), *G. sieboldi* 1,4 μ, (Krsmanović 859, pag. 182) und nur bei *Dolichoplana feildeni* annähernd 2 μ. Bei dem blattförmigen *Polycladus gayi* ist sie nur als feine Linie, und zwar ventral ein wenig stärker als dorsal (Schmidt 978, pag. 556) wahrzunehmen, woraus deutlich hervorgeht, daß sie bei Landplanarien ganz gewiß nicht wie bei Polycladen (Lang 460, pag. 65) „als Stütz- oder Skelethaut des Körpers" in Anspruch genommen werden kann.

Über eine bemerkenswerte Ausnahme von dieser Regel berichtet bloß Krsmanović (859, pag. 183) bei *Geoplana sieboldi*. Hier ist die Basalmembran an jenem Körperteil, an dem sie den Kopulationsapparat umschließt, eigentümlich modifiziert. Wie aus der Abbildung (XXXVII, 1) ersichtlich, besteht sie hier aus einem äußeren Saume (*bm*), welcher sich mit Hämatoxylin blau färbt und aus einer 23 μ hohen, rot gefärbten Schicht von sehr feinkörnigem Aussehen (*bm*), die sich nach innen (*mbm*) in zahlreiche Streifen zerspaltet. Diese Streifen gehen in Bindegewebsfasern (*bgf*) über, durchsetzen die Ring- (*rm*) und Längsmuskelschicht (*lm*) des Hautmuskelschlauches und verlieren sich im übrigen Mesenchym. Auf der Ventralfläche erstreckt sich diese Membran so weit, als der Kopulationsapparat reicht, während sie dorsal bloß über dem männlichen Kopulationsorgan (Penis) gefunden wird. Auch ist sie ventral erheblich dicker. Nach vorn und hinten geht sie allmählich in die den ganzen Körper umkleidende Membran (*bm*) über.

3. Körpermuskulatur.

Die die Formveränderungen, sowie Bewegungen des ganzen Körpers verursachende Muskulatur läßt sich in zwei Systeme einteilen: Hautmuskelschlauch und Parenchymmuskulatur.

a. Hautmuskelschlauch.

Bevor wir in die Darstellung der Zusammensetzung des Hautmuskelschlauches eingehen, seien einige Worte über die Benennung der Schichten desselben gestattet. In der Literatur finden sich die Bezeichnungen Ring-, Transversal-, Diagonal- und Längsfasern.

Die Ringfaserschicht besteht aus quer verlaufenden Fasern, von denen man bis Chichkoff annahm, daß sie rings um den Körper in meist einfacher Lage dicht unter der Basalmembran angereiht seien. Der genannte Autor zeigte jedoch (664, pag. 472), daß es sich nicht um eine kontuierliche, über die Seitenkanten hinweg von der dorsalen auf die ventrale Fläche übergreifende Schicht handelt, sondern um zwei Lagen von quer verlaufenden Fasern, eine dorsale und ventrale, deren Fasern in den Seiten-

kanten oder schon vor Erreichung derselben fein zugespitzt enden. Er schlug deshalb für diese Muskeln die Bezeichnung „fibres transversales" vor. Doch ist diese Bezeichnung in der Literatur schon für Parenchymmuskeln verwendet, so daß ich mit Böhmig (1124, pag. 385) und Wilhelmi (1331, pag. 169) die ältere Bezeichnung beibehalte.

Der als Diagonalfaserschicht bezeichnete unter der Ringfaserschicht liegende Teil des Hautmuskelschlauches besteht aus zwei*) Lagen von Fasern, die einander fast rechtwinklig kreuzen und mit den Fasern der Ringschicht einen Winkel von ca. 45° bilden. Chichkoff (664, pag. 474) bezeichnet diejenige Lage, deren Fasern bei der Betrachtung von der Fläche von rechts nach links ansteigen, als „rechte", die von links nach rechts ansteigende aber als „linke", wozu gleich hier bemerkt werden möge, daß dieses Verhältnis wechselt, indem nach ihm z. B. bei *Planaria polychroa* und *montana* auf der Bauchseite die „rechte" außen und die „linke" innen liegt, während bei *Dendrocoelum lacteum* das umgekehrte Verhältnis obwaltet.

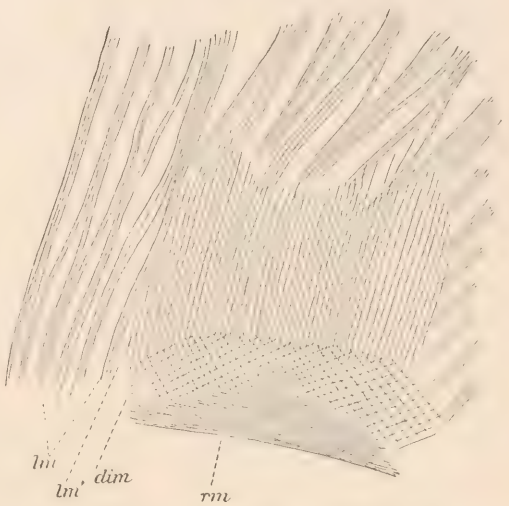
Die zu innerst gelegene Längsfaserschicht ist die stärkste; ihre Fasern sind meist zu Bündeln geordnet, deren Stärke nicht bloß nach den Körperregionen (besonders Rücken und Bauch) derselben Spezies, sondern auch nach systematischen Gruppen im weitesten Ausmaße schwankt. Neben dieser „inneren" Längsmuskelschicht wird für manche wasserbewohnenden Tricladen noch eine „äußere", aus einer einzigen Faserlage bestehende Längsschicht beschrieben, so bei der maricolen *Procerodes ulvae* (zwischen der Ring- und Diagonalschicht nach Wendt 549, pag. 259) und bei vielen Arten der *Paludicola*.

Maricola. Bei diesen ist nach Böhmigs Darstellung der Hautmuskelschlauch gleichförmiger aufgebaut, als bei den übrigen beiden Gruppen der Tricladen: „Die von Lang (397) bei *Procerodes lobata* und *segmentata* übersehenen Diagonalfasern hat Bergendal (887) zuerst beschrieben; eine korrekte Schilderung des Hautmuskelschlauches von *Cercyra papillosa* verdanken wir Sabussow (883); er besteht hier wie bei *Procerodes ulvae* (Ijima 542) und *segmentata* (Bergendal) aus Ring-, Diagonal- und Längsmuskeln, und so liegen die Dinge auch bei allen Formen, welche ich untersuchte". Die Ringmuskeln (Textfig. 14, *rm*), welche gleich den diagonalen niemals Bündel bilden, sind durch relativ schmale Zwischenräume getrennt, und die Stärke ihrer Fasern ist bedeutend geringer, als bei den Längsmuskeln. Die von Ijima (542, pag. 344) geäußerte Vermutung, daß die Ringfasern von *Procerodes* (*Gunda*) *ulvae* „nicht ganz parallel, sondern etwas schräg verliefen, so daß sie sich oftmals kreuzten", konnte Böhmig (1124, pag. 385) nicht bestätigen.

*) Dies sei zur Vermeidung von Mißverständnissen besonders betont. So faßt z. B. Wilhelmi (1331) die Diagonalschicht bald (pag. 169) in unserem Sinne als eine Schicht auf, bald (pag. 172 sub *Uterip. vulgaris* und *Cerc. papillosa*) bezeichnet er die beiden Lagen als „zwei diagonale Schichten".

Die Diagonalfaserschicht (*dim*) fand sich stets aufgebaut aus zwei Lagen sich kreuzender, aber, soweit sich dies an Schnittpräparaten feststellen läßt, nicht durchflechtender Fasern, die etwas dicker sind, als jene der Ringmuskelschicht und durch größere Intervalle getrennt werden". Daß die Diagonalfaserschicht nicht von allen Untersuchern gefunden wurde, liegt nach Wilhelmi (1331, pag. 169) daran, daß sie nur auf gewisse Partien des Körpers — Vorder- und Hinterende, sowie Randzone — beschränkt ist. Selbst bei derjenigen Art, welche den stärksten Hautmuskelschlauch unter allen Seetricladen besitzt, *Bdelloura candida*, konnte er das teilweise Fehlen dieser Schicht an Flächenschnitten feststellen.

Fig. 14.



Flächenschnitt durch den Hautmuskelschlauch von *Procerodes ulvae*. *dim* Diagonalmuskeln, *lm* und *lm'* Längsmuskeln, *rm* Ringmuskeln. (Nach Böhmig).

Das wechselnde Verhalten der Ring- und Längsschicht veranschaulichen die Abbildungen Wilhelmis von *Cercyra papillosa* und *Procerodes lobata* (XXXVII, 2 u. 3).

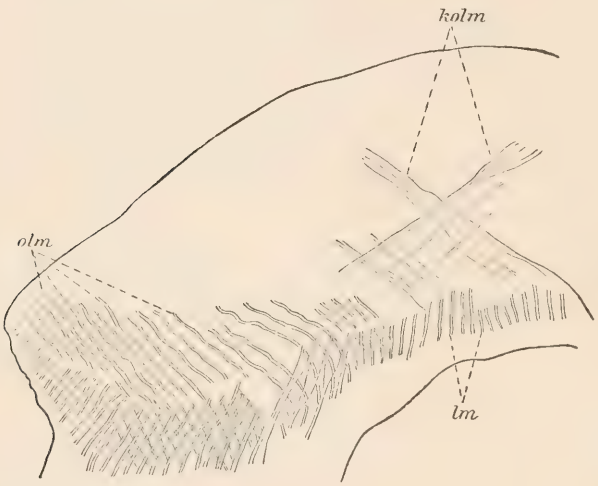
Die mächtigste Schicht, sowohl was die Zahl der sie zusammensetzenden Fasern, als auch deren Dicke betrifft, ist die innere Längsmuskelschicht (*lm*).

Die von Wendt (549) beschriebene äußere Längsmuskelschicht „soll aus sehr feinen Fasern bestehen"; sie kommt nach Wendt sehr unregelmäßig vor, soll aber auf gut geführten Flächenschnitten immer sichtbar sein. Böhmig (1124, pag. 387) sagt darüber folgendes: „An Quer- und Sagittalschnitten habe ich mich weder bei *Pr. ulvae* noch bei einer anderen Art der Gattung von der Existenz dieser Muskelschicht überzeugen können; an Flächenschnitten von *Pr. ulvae*, *ohlini* und *variabilis* sieht man nun allerdings außer den typischen Längsmuskeln (*lm*) etwas feinere, zuweilen (*Pr. ulvae*) zu kleinen Bündeln vereinigte longitudinale Fasern, die eine besondere Schicht zu bilden scheinen (*lm'*); sie verlaufen fast genau parallel zur Medianebene, während die anderen, wenigstens am konservierten Objekte, besonders in den seitlichen Partien eine etwas schräge Richtung haben und häufig leicht bogenartig nach den Seiten gekrümmt sind. Es handelt sich jedoch nur um die den Diagonalmuskeln (*dim*) zunächst gelegenen Fasern der Längsmuskeln und

nicht um Elemente, welche zwischen jene und die Ringmuskeln eingeschoben sind.

Die Längsmuskelbündel werden durch mehr oder weniger breite Zwischenräume von einander getrennt, sie stehen jedoch nichtsdestoweniger in Zusammenhang, da Fasern aus dem einen Bündel in das andere übertreten; sehr häufig ist dies bei *Pr. ulvae*, *ohlini*, *variabilis* und *Sabussowia dioica* zu beobachten, seltener bei anderen Formen, wie z. B. *Bdelloura candida*. Dadurch, daß aus zwei benachbarten Bündeln einige Fasern sich loslösen und zu einem besonderen vereinen, kommt es auch zur Bildung neuer, bzw. durch den umgekehrten Prozeß zum Verschwinden vorhandener Bündel". Böhmig fand auf Querschnitten „die Bündel auf der ventralen Seite erheblich stärker, d. h. aus einer größeren Anzahl von Fasern bestehend, als auf der dorsalen; sowohl auf der einen als auf der anderen Seite machen sich aber insofern Unterschiede bemerklich, als die Bündel gegen die Seiten hin an Dicke abnehmen, so daß am Rande selbst ein solches oft nur aus zwei Fasern besteht oder sogar durch eine einzige repräsentiert wird. Die Differenzen zwischen den mehr medialen und den lateralen Bündeln sind nach den Arten verschieden, sehr auffallend sind sie bei *Bdelloura candida*, *Procerodes ohlini* und *variabilis*, weniger bei den übrigen. Desgleichen ergeben sich auch Unterschiede hinsichtlich der Form, der Faserzahl und Stellung der Muskelbündel". Die größte Faserzahl in einem Bündel fand Böhmig bei *P. ohlini* (15—20), während die übrigen Arten deren 8—12 enthielten. Im hinteren Drittel ist die Faserzahl der Längsbündel stets geringer, als im vorderen. Von dieser Regel macht nur *Bd. candida* eine Ausnahme. „Bei dieser Triclade zweigen vor dem Pharynx von den mehr medial gelegenen Längsmuskelbündeln Faserzüge ab, welche sich ein wenig dorsalwärts wenden und schräg nach vorn zu den lateralen Körperpartien verlaufen, hierbei leicht fächerartig sich ausbreitend. Ein Teil, und zwar der größere, bleibt auf derselben Seite (Textfig. 15, *olm*), ein kleinerer begibt sich zur entgegengesetzten und kreuzt sich mit den entsprechenden Faserbündeln (*kolm*). Eine Kontraktion der Muskeln

Fig. 15.



Flächenschnitt durch das Vorderende von *Bdelloura candida*. *kolm* gekreuzte, *lm* mittlere, *olm* nach der Dorsalseite abgebogene, seitliche Längsfasern. (Nach Böhmig.)

wird eine Verschmälerung und Zuspitzung, sowie eine Abflachung des vorderen Körperdrittels bedingen". Ähnliche Verhältnisse meint wohl auch Wilhelmi, wenn er (1331, pag. 170) von *Proc. lobata* sagt: „Nach dem Vorderende zu wird die Anordnung der Muskeln verwickelter, so daß man hier die Unterscheidung von nur drei Schichten nicht mehr aufrecht erhalten kann. Es liegt nahe, daß es für die lebhaften Bewegungen des Kopfes, der im übrigen bei der Gleitbewegung stets etwas erhoben getragen wird, sowie für die Tastbewegungen des Kopflappens einer mannigfacheren Muskulatur bedarf".

Paludicola. Der Aufbau des Hautmuskelschlauches ist in dieser Abteilung mannigfaltiger, als bei der eben besprochenen und unterscheidet sich von jenem der maricolen Tricladen vor allem durch den Besitz einer bald aus einer, bald aus mehreren Faserlagen bestehenden Ringmuskelschicht und einer, meist bloß aus einer Lage von Fasern bestehenden und auf die letztgenannte unmittelbar folgenden äußeren Längsmuskelschicht. Dann folgt nach innen die zarte Diagonalmuskelschicht und dann die mehrschichtige, in Bündel zerfallende innere Längsmuskelschicht. Diese ist die kräftigste Schicht und erscheint stets ventral bedeutend kräftiger als dorsal ausgebildet, und „damit hängt die unliebsame Zusammenkrümmung der Tiere beim Abtöten mit den gewöhnlichen Mitteln zusammen" (Steinmann 1313, pag. 162). Bei australischen *Planaria*-Arten wurde ihre Dicke von Weiss (1346) dorsal mit 2,2—12 μ, ventral 6—30 μ, die Zahl der ein Muskelbündel herstellenden Fasern bei *Sorocelis*-Arten von Seidl (1388) auf 4—20 angegeben und in Korotneffs Abbildung eines Querschnittes*) von *S. angarensis* (1448, tab. VII, fig. 65) sind 40 und mehr Fasern in ein Bündel eingezeichnet.

Dieser zuerst von Ijima (455, pag. 378) und Chichkoff (664) für den Hautmuskelschlauch von *Planaria polychroa* gegebenen Darstellung entsprechen die Verhältnisse bei den meisten seither genau untersuchten Süßwassertricladen**). Doch ist für eine Anzahl der mit einer äußeren Längsschicht versehenen Arten die Diagonalfaserschicht des Hautmuskelschlauches nicht sichergestellt, wie für *Polycelis nigra* (Ijima 455, pag. 377).

Für eine zweite Gruppe ist charakteristisch das Fehlen der äußeren Längsschicht. Unter den hierhergehörigen Arten besitzen *Planaria alpina* (nach Chichkoff 664), *teratophila* (nach Steinmann 1313), *schauinslandi* (nach Neppi 1070) eine bloß aus einer Lage bestehende

*) Nicht Längsschnittes, wie in der Tafelerklärung steht.

**) *Planaria gonocephala* (Ude 1230), *torva, neumanni* (Neppi 1070), *Dendrocoelum angarense* und *punctatum* (Ude 1230), die von Seidl (1388) und Muth (1450) untersuchten asiatischen *Sorocelis*-Arten und *S. angarensis* nach Korotneff (1448), letztere Art aber mit dem Unterschiede, daß für sie und *Polycotylus validus* ebenso wie durch Sabussow (1403, tab. II, fig. 8, 12, 13) für seine *Sorocelis*-Arten die Ringfasern mehrschichtig gezeichnet werden.

Ringfaserschicht, die australischen Planarien eine bald ein-, bald mehrschichtige, *Dendrocoelum lacteum* (nach Hallez 900a pag. 494)*) dagegen eine aus zahlreichen Lagen bestehende Ringfaserschicht, welche in diesem Falle mit außerordentlich mächtigen Längsfaserbündeln kombiniert ist, so daß die letztgenannte Art durch die Stärke ihres Hautmuskelschlauches an die in der Anmerkung**) angeführten asiatischen Paludicolen erinnert. Die Diagonalfaserschicht scheint bei dieser zweiten Gruppe nie zu fehlen, wenn auch Weiss (1346) sie bei ihren australischen Planarien „nicht immer" nachweisen konnte.

Einer Nachuntersuchung bedürftig ist *Phagocata gracilis*, von welcher Woodworth (631, pag. 21) behauptet, außer der einschichtigen Ringfaserschicht (XXXVI, 14—16, *mucrc*) nur die auf der Bauchfläche stärker entwickelten Längsmuskelbündel gesehen zu haben, nebst dorsoventralen Parenchymmuskeln.

Terricola. Im Gegensatze zu den Paludicolen ist bei allen bisher genau untersuchten Terricolen der Hautmuskelschlauch aus den S. 2742 genannten drei typischen Schichten zusammengesetzt. Irrtümer in der Richtung, daß Parenchymmuskeln dem Hautmuskelschlauche zugerechnet werden, sind in dieser Tricladenabteilung dadurch ausgeschlossen, daß der hier stärker als bei den anderen beiden Gruppen ausgebildete Haut-Nervenplexus (XXXVII, 5—10, *np*) eine deutliche Abgrenzung gegen das Parenchym darbietet. In der Regel liegt der Hautmuskelschlauch der Basalmembran dicht an (XXXV, 4), ohne jedoch in derselben Eindrücke zu erzeugen, und seine Schichten folgen unmittelbar aufeinander, doch wurde auch Bindegewebe zwischen der Diagonalschicht und den Längsbündeln eingeschaltet gefunden. Was die Stärke der Muskelfasern der einzelnen Schichten angeht, so unterscheiden sich diese meist wesentlich in der Art, daß die Ringschicht die feinsten, die Längsschicht die stärksten Fasern enthält, während die Diagonalschicht entweder der Ring- oder der Längsschicht in der Dicke der Fasern gleicht oder zwischen beiden die Mitte hält. Auch bei den Landplanarien nimmt im allgemeinen die Dicke des Hautmuskelschlauches gegen die Seitenränder, sowie nach den beiden Körperenden ab und ist am schwächsten an der vorderen Spitze des Körpers. Drüsen- und Sinneskante unterbrechen den Hautmuskelschlauch entweder vollständig oder wenigstens in bezug auf die Längsschicht (XXXV, 7). Hinter dem Vorderende wächst seine Dicke und erreicht ihren Höhepunkt ein Stück vor dem Pharynx, sinkt dann erheblich (besonders dorsal) in der Pharyngealregion, um hinter derselben wieder ein wenig anzuschwellen und dann in ganz allmählich abnehmender Stärke

*) Hallez zeichnet in seiner Fig. 223 eine die Längsfaserbündel nach innen gegen das Mesenchym begrenzende, feine Schicht von „fibres musculares transverses (pag. 495) qui vont d'un coté à l'autre de l'animal", die ich nicht dem Hautmuskelschlauche, sondern der Parenchymmuskulatur zurechne.

**) Vergl. Anm. **) S. 2745.

gegen das Hinterende zu verlaufen. Diese Verhältnisse stellen sich an einem speziellen Beispiele noch klarer dar.

Bei *Geoplana rufiventris*, einer der muskelkräftigsten Arten, bei welcher nicht bloß die Längsmuskeln in großen, radial gestellten Bündeln, sondern auch die beiden Faserlagen der Diagonalschicht (XXXV, 4 u. 5, *hmx*) in aus 5—10 Fasern bestehenden Bündeln auftreten und die Ringfasern (*hmr*) sich in einer 4—5 Fasern dicken Schicht aufbauen, ist der Hautmuskelschlauch der Kriechsohle kräftiger als dorsal, was hauptsächlich auf Rechnung der Längsbündel kommt, die unten schmälere, aber höhere und dichter gestellte Lamellen bilden, während sich die dorsalen Bündel weniger dicht angereiht, niedriger, breiter und mit ovalem Querschnitte darstellen. Im Bereiche der Drüsen- und Sinneskante (XXXV, 7, *drk* u. *gr*—*) ist jede der drei Schichten des Hautmuskelschlauches bloß durch einzelne Fasern vertreten, die nur an besonders günstigen Stellen sich als Längs- und Ringfasern auseinander halten lassen, während letztere von etwa hier vorhandenen Elementen der Diagonalfaserschicht nicht zu unterscheiden sind. Bei dieser Art hat der Hautmuskelschlauch seine größte Entfaltung etwa 2—3 cm vom Vorderende. An der vorderen Körperspitze lassen sich die drei typischen Schichten nur mit Mühe erkennen, am Hinterende sind sie deutlicher, aber auch nur je durch wenige Fasern vertreten. Erst 0,3 mm vom Vorderende gewahrt man ventral die aus 5—6 Fasern bestehenden Längsbündel, die bei 0,5 mm schon 10—15, bei 3 mm vom Vorderende 35—40, 7 mm vom Vorderende etwa 80 und 20 mm hinter der Spitze, und von da an bis zur Pharyngealregion bis 100 Fasern und darüber enthalten. An derselben Stelle haben die dorsalen Längsbündel jedes etwa 20 Fasern weniger, und diesen Zahlen entspricht auch die Dicke des Hautmuskelschlauches, wobei hervorgehoben werden muß, daß auch bei diesen in der Längserstreckung des Körpers auftretenden Differenzen in erster Linie die Längsschicht, in weit geringerem Masse die Diagonal- und fast gar nicht die Ringfaserschicht beteiligt sind*).

In gleicher Weise, wie der Hautmuskelschlauch gegen die beiden Körperenden an Dicke abnimmt, so ist dies auch der Fall, wenn man von der Medianlinie gegen die Seitenkanten fortschreitet, in der Weise, daß die plastische Seitenkante am schlechtesten mit Muskelfasern versorgt ist, wogegen auf der Innenseite der Drüsenkante die Muscularis der Kriechsohle wieder ziemlich unvermittelt einsetzt. Die Längsfasern von *G. rufiventris* bilden nicht geschlossene, aus dichtgedrängten Fasern bestehende kompakte Stränge, sondern ihre von Bindegewebe umhüllten und durch dieses, sowie dorsoventrale Parenchymmuskeln, Nerven und Drüsenausführungsgänge getrennten Bündel enthalten die Fasern sehr locker angeordnet, besonders in der Mitte des Bündelquerschnittes, während am oberen und unteren Ende desselben die Fasern enger beisammen liegen.

*) Weitere Einzelheiten mit Maßangaben siehe bei Graff (891 pag. 71ff.).

Auch sind sehr oft die Bündelquerschnitte in zwei oder drei kleinere Abschnitte eingeteilt, die sich ineinander einkeilen.

Eine Korrelation zwischen der Form des Körperquerschnittes und der Beschaffenheit des Hautmuskelschlauches existiert nicht, indem sowohl drehrunde wie ganz platte Formen einen sehr schwachen oder sehr kräftigen Hautmuskelschlauch besitzen können. Die einfachste Form des Hautmuskelschlauches bietet unter den Landplanarien *Rhynchodemus terrestris*, bei welchem sämtliche Schichten desselben aus einer einzigen Faserlage — die Diagonalschicht natürlich aus deren zwei — bestehen. Die Längsfasern sind nur viel dicker, als jene der Ring- und Diagonalschichten, aber sie sind sehr locker aufgereiht, mit breiten Zwischenräumen zwischen den einzelnen Fasern, die nur am Vorderende des Körpers sich pinselartig zerteilen, so daß sich auf Querschnitten durch diese Region das Bild kleiner Bündel darbietet. Ähnlich wie bei der genannten Art, verhält es sich bei der Gattung *Amblyplana*, wo nur die Dorsalfläche des Vorderkörpers aus mehreren Fasern bestehende Längsbündel besitzt. Die Ringschicht und die beiden Lagen der Diagonalschicht sind bei den plankonvexen australischen und indomalayischen, sowie allen subzylindrischen *Geoplana*-Arten und den Gattungen *Pelmatoplana* und *Cotyloplana*, bloß die Ringfasern bei *Choeradoplana* einfach. Bei den im letzten Satze genannten Formen sind die Längsfasern in Bündel angeordnet, und der entgegengesetzte Fall, daß nämlich letztere ein-, die übrigen Schichten des Hautmuskelschlauches aber mehrschichtig auftreten, kommt dorsal überhaupt nicht vor und ist bloß ventral bei *Rhynchodemus scharffi* zu beobachten, sowie in der Kriechleiste (s. unten S. 2755) mancher sonst mit Längsbündeln ausgestatteter Arten.

Bei allen den breiten und platten neotropischen *Geoplana*-Arten, ferner bei *Polycladus*, *Artiocotylus*, *Rhynchodemus ochroleucus* und Verwandten, *Platydemus*, *Dolichoplana* und sämtlichen *Bipaliidae* sind alle drei Fasersysteme des Hautmuskelschlauches mehrschichtig, bzw. aus Faserbündeln aufgebaut, deren Stärke jedoch nicht bloß von der Zahl der Fasern, sondern auch von deren Dicke abhängt. So enthalten die Längsbündel von *Polycladus gayi* (XXXVII, 5, *hml*) nur 50—60 Fasern, obgleich sie im Querschnitte um die Hälfte höher sind, als jene der *Geoplana rufiventris*, welche aus über 100 Fasern bestehen. *P. gayi* hat unter allen Landplanarien den kolossalsten Hautmuskelschlauch, da dieser ventral eine Dicke von 0,184 mm (Ringschicht 0,024, Diagonalsch. 0,048, Längssch. 0,112), dorsal von 0,256 mm (Ringsch. 0,036, Diagonalsch. 0,1, Längssch. 0,12) erreicht.

b) Parenchymmuskulatur.

Wie der Hautmuskelschlauch bei den wasserbewohnenden Tricladen auch nicht annähernd eine solche Mannigfaltigkeit und Mächtigkeit darbietet, als bei den Landplanarien, so gilt dies auch für die Parenchym-

muskulatur. Von den Süßwassertricladen liegen nur fragmentarische Notizen über diesen Apparat vor, wogegen wir Böhmig (1124, pag. 385) eine übersichtliche Darstellung desselben für die marinen Tricladen verdanken.

Maricola. A. Lang (397, pag. 193/4) bemerkt über die Parenchymmuskulatur der *Procerodes lobata* (*Gunda segmentata*): „Die an ihren beiden Enden verästelten, dorsoventralen Muskelfasern sind schwach entwickelt. Mit Ausnahme der Kopfregion sind sie im Körper ... vollkommen regelmäßig angeordnet. Sie verlaufen in den die hintereinanderliegenden Darmäste voneinander trennenden Septen, wiederholen also die ... in allen Organen nachweisbare Segmentation". Böhmig bemerkt dazu, daß neben diesen, bei allen Arten reich entwickelten „auch stets in größerer oder geringerer Anzahl schräg transversale und schräg longitudinale Fasern nachweisbar sind. Die letzteren finden wir hauptsächlich in der vorderen Körperregion, vor den Keimstöcken, die schräg transversal verlaufenden (Textfig. 16—20, *otm*) im ganzen Körper, doch sind sie nicht an allen Stellen gleich gut zu erkennen und wohl auch nicht bei sämtlichen Arten gleich kräftig ausgebildet. Rein transversale und longitudinale Muskeln scheinen nicht oder doch nur in sehr geringer Menge vorzukommen. Ich habe mich bei der Untersuchung der Körpermuskulatur hauptsächlich an *Procerodes ulvae, ohlini, variabilis* und *Bdelloura candida* gehalten, da sich diese als die geeignetsten Objekte erwiesen und mir die klarsten Präparate lieferten.

Betrachtet man einen Querschnitt durch das vordere Körperende vor der Darmgegend (Textfig. 16), so sieht man, daß die dorsoventralen Muskeln ziemlich regelmäßig angeordnet sind, durch annähernd gleich große Intervalle getrennt werden, und daß es zur Bildung größerer Bündel noch nicht gekommen ist. Die schräg transversalen Fasern *otm, otm,* bilden jederseits zwei, sich fast unter rechten Winkeln kreuzende Systeme. Textfig. 17 stellt einen Teil eines weiter caudad, noch vor dem Gehirn, aber im Bereiche des Darmes gelegenen Schnittes von *Pr. ohlini*, Textfig. 18 von *Pr. ulvae* dar. Man bemerkt sofort, daß durch das Auftreten des Darmes (*D*) die regelmäßige Anordnung der dorsoventralen Muskeln, wenn auch noch nicht bedeutend, gestört wird, es treten die ersten Anzeichen der Bildung größerer Bündel auf, besonders bei *Pr. ulvae*, da hier drei Darmpartien durchschnitten sind. Die bei *Pr. ohlini* stärker als bei *Pr. ulvae* ausgebildeten schräg transversalen Fasern sind in ihrer Situation noch nicht beeinflußt. Die Lageveränderungen der beiden Muskelsysteme *dvm* und *otm, otm,* werden um so auffallender, je reicher die Darmverzweigungen sich entfalten und je mächtiger, vor allem die Genitalorgane entwickelt sind. Die Textfig. 19 und 20 illustrieren dies. Die erstere ist der Gegend zwischen Pharynx und Keimstöcken von *Pr. ohlini* entnommen, die letztere stammt aus der Pharyngealregion von *Pr. variabilis*. Die dorsoventralen Muskeln bilden in den mittleren Partien dickere und dünnere, zuweilen S-förmig gebogene Bündel, in den lateralen ist dagegen ihre ursprüngliche, regel-

mäßige Gruppierung noch zu erkennen; die Muskeln *otm*, *otm*, sind zum Teil gegen die dorsale, zum Teil gegen die ventrale Fläche verschoben.

Fig. 16.

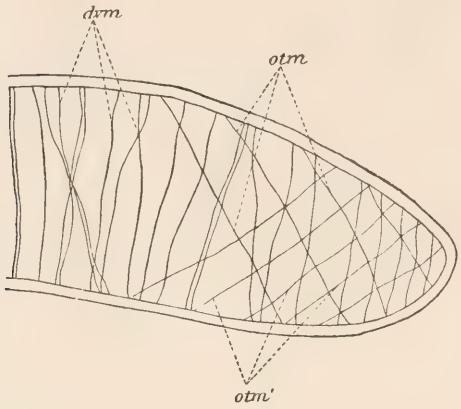


Fig. 17.

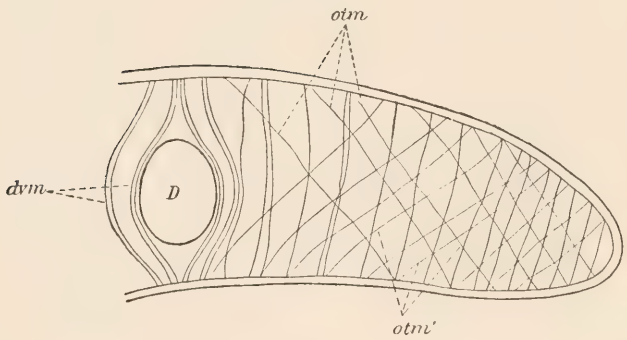


Fig. 18.

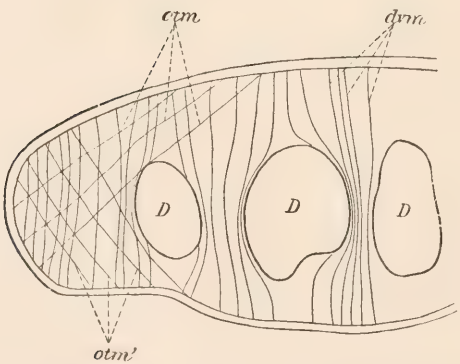


Fig. 16—18. Parenchymmuskulatur der *Maricola* u. z. 16 u. 17 von *Procerodes ohlini*, 18 von *P. ulvae*. *D* Darmquerschnitte, *dvm* dorsoventrale, *otm* und *otm'* die beiden sich kreuzenden Systeme der schräg transversalen Muskeln. (Nach Böhmig).

Im allgemeinen fehlen die schräg transversalen Fasern nächst der Medianebene und nur bei *Bd. candida* traf ich vor dem Gehirn kräftige Muskelbündel an, die sich in der Medianebene kreuzten. Die dritte Gruppe der Körpermuskeln besteht aus den schräg longitudinalen Fasern, denen wir, wie erwähnt, vornehmlich im vorderen Körperende begegnen; sie verlaufen hier von der ventralen Fläche rostrad zur dorsalen und umgekehrt; vielleicht ist auch ein Teil jener Muskeln, die in Beziehung zum Kopulationsapparate stehen, auf sie zurückzuführen. Da, mit Ausnahme von *Uteriporus vulgaris* allenfalls, die segmentale Anordnung der Organe nirgends eine so scharf ausgesprochene ist, wie bei *Pr. lobata*, so dürfen wir eine solche auch nicht von den Muskeln

erwarten, die aber natürlich überall hauptsächlich den Septen angehören".

Fig. 19.

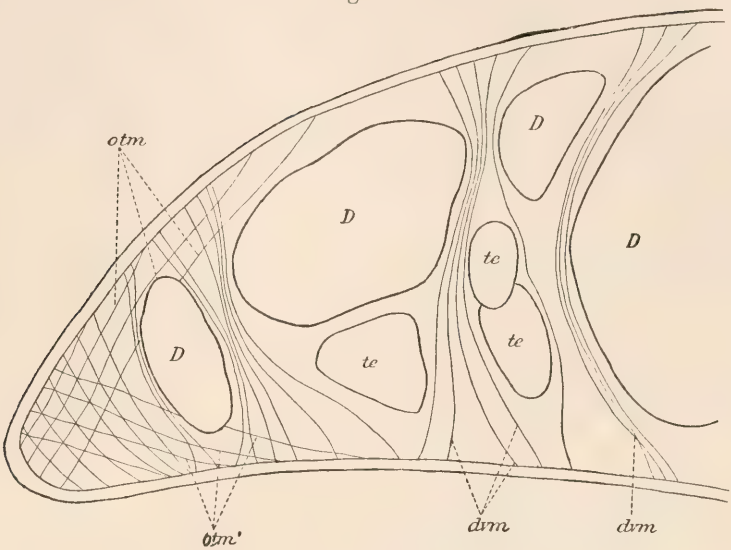


Fig. 20.

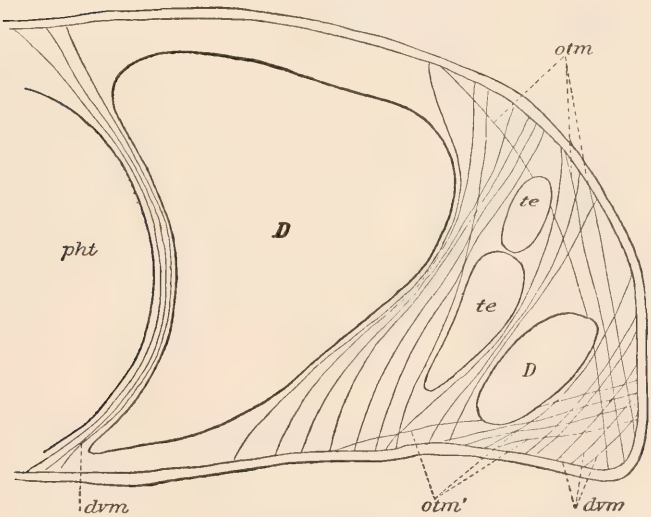


Fig. 19 und 20. Parenchymmuskulatur von *Procerodes ohlini* (19) und *variabilis* (20). *D* Darmquerschnitte, *dvm* dorsoventrale Muskeln, *otm* und *otm'* die beiden Systeme der schräg transversalen Muskeln, *pht* Pharyngealtasche, *te* Hoden. (Nach Böhmig).

Paludicola. Ijima (455, pag. 379) fand die „Körpermuskulatur" aus gegen ihre Enden sich auffasernden dorsoventralen und von einer Seite zur anderen verlaufenden Quermuskelfasern bestehend. Die letzteren

sollen „fast unmittelbar unter den Darmästen und ziemlich weit über dem Hauptnervensystem" verlaufen. Eine eingehendere Darstellung der Parenchymmuskulatur der Süßwassertricladen fehlt bis heute, doch ist schon von Micoletzky (1196, pag. 386) festgestellt worden, daß bei *Planaria alpina* die drei von Böhmig für die Maricolen beschriebenen Fasersysteme, wenn auch nicht in derselben Stärke wie bei letzteren, nachzuweisen sind. Dasselbe berichtet Weiss (1346, pag. 553) für australische Süßwasserplanarien und Seidl (1388, pag. 39) von *Sorocelis*-Arten, während Ude (1230, pag. 315) in seiner noch weiter unten zu besprechenden Darstellung des Haftwulstes zeigt, wie die drei Fasersysteme der Parenchymmuskulatur in diesem in lokal verstärkter Weise auftreten. Das gleiche lehrt ein Blick auf die Abbildungen von Sabussow (1403) und Korotneff (1448).

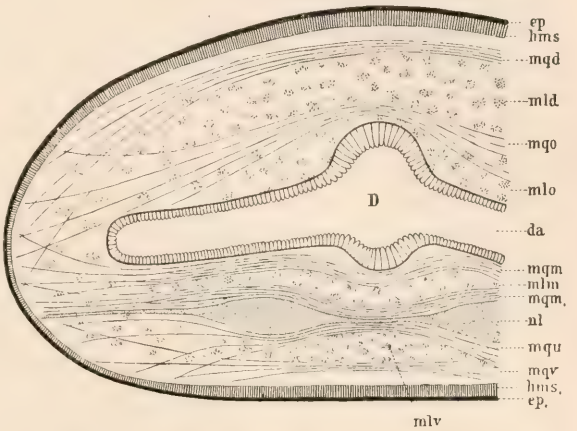
Terricola. Die Parenchymmuskulatur der Landplanarien ist im Verhältnis zu den wasserbewohnenden in noch viel höherem Grade als der Hautmuskelschlauch kräftiger entwickelt. Am schwächsten, d. h. niemals kompakte Bündel und Schichten von solchen bildend, findet man die drei Fasersysteme bei den platten und plankonvexen Arten der Gattung *Geoplana*, ferner *Polycladus* und *Artioposthia*, während sonst namentlich die longitudinalen Fasern sowohl durch ihre Dicke, wie durch ihre bündelweise Anordnung auffallen und den Querschnitten von Landplanarien ein ganz charakteristisches Ansehen gegenüber solchen von wasserbewohnenden Tricladen verleihen.

Die longitudinalen und transversalen Muskeln bedingen dadurch, daß sie sich erst gegen die Enden bzw. Seitenränder des Körpers auffasern und an das Integument herantreten, im übrigen jedoch vom Hautnervenplexus durch eine mehr oder weniger breite Mesenchymgewebsschicht getrennt sind, auf Querschnitten eine ziemlich scharfe Scheidung des Rhabdoiddrüsen, Pigment und Drüsenausführungsgänge enthaltenden, im übrigen aber hauptsächlich von dorsoventralen Muskeln durchsetzten peripherischen Mesenchyms vom zentralen, in welch letzterem das Bindegewebe so reichlich von Muskelfasern durchzogen ist, daß es gegen diese an Masse sehr zurücktritt.

Die dorsoventralen Fasern durchsetzen den ganzen Leibesraum von oben nach unten, zwischen den seitlichen Darmdivertikeln und an der Außenwand der Hauptdarmäste membranartige, dichtgedrängte Massen bildend. Namentlich ist dies der Fall im Hinterkörper, wo — besonders hinter den Kopulationsorganen — zwischen den beiden hinteren Hauptdarmstämmen genügend Raum für Entfaltung der dorsoventralen Muskulatur und des Bindegewebes geboten ist. Indessen ist es leicht, sich an dünnen Schnitten davon zu überzeugen, daß man es weder hier, noch zwischen den queren Darmdivertikeln mit geschlossenen lückenlosen Septen — wie Moseley (271, pag. 130) angibt — zu tun hat, sondern daß vielmehr auch hier das zwischen den Muskelfasern ausgespannte Gebälke des Mesenchyms ein kommunizierendes System von Lückenräumen darbietet. Die

dorsoventralen Muskeln erscheinen im Bereiche des Darmes auf Schnitten als Bündel, die sich jedoch über und unter dem Darme breit pinselartig auffasern, um sich zum Teile im Hautmuskelschlauche zu verlieren, zum Teile an die Basalmembran heranzutreten. In den Randpartien des Körpers, außerhalb der Region der Darmverzweigungen lösen sich ihre Bündel in einzelnen Fasern auf, die nicht immer senkrecht und parallel, sondern vielfach auch schief von außen und oben nach innen und unten ziehen, bisweilen selbst tangential in schiefgekreuzter Richtung (XXXVII, 6, *mdv*) verlaufen. Sie durchsetzen das Nervensystem, und ihre die Hauptdarmäste begleitenden medialen Fasern pflegen überall da, wo eine Kriechleiste vorhanden ist, zu dieser zu konvergieren. Die Entfaltung der dorsoventralen Muskeln pflegt mit der Ausbildung der anderen beiden Fasersysteme Schritt zu halten. Aber bei muskelschwachen Formen, bei welchen transversale und longitudinale Fasern vereinzelt und gleichmäßig im Parenchym verteilt sind, erscheinen nur die dorsoventralen zu kompakteren Zügen und Bündeln vereint, und es bieten daher die letzteren viel weniger Varianten dar, als jene. So sei denn eine Übersicht der anderen beiden Fasersysteme mit Außerachtlassung des dorsoventralen in Textfig. 21 gegeben.

Fig. 21.



Schema der transversalen und longitudinalen Parenchymmuskeln der *Terricola*. *D* Hauptdarm, *da* seitliche Darmdivertikel, *ep* dorsales und *ep,* ventrales Epithel, *hms* dorsaler und *hms,* ventraler Hautmuskelschlauch, *nl* rechter Längsnervenstamm, *mqd* dorsale, *mqo* obere, *mqm* und *mqm,* mittlere, *mqu* untere, *mqv* ventrale Transversalmuskeln. *mld* dorsale, *mlo* obere, *mlm* mittlere, *mlv* ventrale Longitudinalmuskelbündel. (Nach Graff).

Die Transversalmuskeln (*mq*) bilden drei Komplexe: einen dorsalen über dem Darme, einen mittleren zwischen Darm und dem Zentralnervensystem und einen ventralen. Oft sind diese transversalen Fasermassen mit den longitudinalen so innig verwoben, daß man beide Komplexe nicht auseinanderhalten kann. Solch ein Muskelfilz findet sich dorsal und ventral bei *Arthioposthia* und bei *Placocephalus kewensis* (XXXVII, 7, *mqu*) sowie *Geoplana whartoni* kommt dazu noch ein mittlerer (*mqm*). Bloß dorsal ist dieser Muskelfilz in schönster Weise ausgeprägt über den Drüsenpolstern von *Choeradoplana* (XXXVII, 9, *mg*).

Bisweilen ist der dorsale Muskelfilz noch von einer ihm aufliegenden Schicht reiner Transversalbündel überlagert. Dieses Verhalten führt hinüber zu jenen Formen, bei welchen die dorsalen Transversalmuskeln sich in zwei Schichten gruppieren, die ich als dorsale (*mqd*) und obere (*mqo*) unterscheide. Letztere liegt meist unmittelbar auf dem Darme (*D*) und diese Spaltung in zwei dorsale Transversalschichten findet sich am schönsten ausgeprägt bei *Cotyloplana*. Bei dieser Gattung kann man auch eine andere Eigentümlichkeit beobachten, nämlich die, daß die oberste Lage der Transversalmuskeln nicht quer, sondern in demselben Sinne wie die Diagonalschicht des Hautmuskelschlauches schiefgekreuzt verläuft. In gleicher Weise wie die dorsalen, können sich auch mittlere Transversalmuskeln bisweilen (Gattung *Platydemus*) in zwei Schichten spalten, von denen die eine (*mqm*) der Unterseite des Darmes, die andere (*mqm*$_1$) der Oberseite des Zentralnervensystems anliegt — ein Prozeß, der auch bei den ventralen Transversalmuskeln sich vollziehen kann und sie in untere (*mqu*) und ventrale (*mqv*) zu unterscheiden gestattet (Gattung *Cotyloplana*). Während aber dann die *mqv* gewöhnlich (wie in Textfig. 21) dem Nervensystem anliegen, sind sie bei *Dolichoplana feildeni* von letzterem durch longitudinale Bündel (XXXVIII, 1, *mlv*) getrennt. Die eben genannte Art zeigt übrigens, wie keine andere Landtriclade, die Transversalmuskeln (*mqd, mqu, mqv*) als zusammenhängende Schichten von Faserbündeln angeordnet. Die Mittelschichten der Transversalmuskeln (Textfig. 21, *mqm* u. *mqm*$_1$) — bei Formen, deren Hoden sehr tief liegen, bisweilen auch die unteren (*mqu*) — erfahren in der Region der Hoden in der Regel eine Spaltung, indem sie letztere zwischen sich fassen, und der gleiche Effekt kann auch durch unter dem Darm liegende Dotterstocksfollikel hervorgebracht werden.

Die longitudinalen Muskeln sind da, wo sie in Bündeln auftreten, noch viel charakteristischer gruppiert als die transversalen. Auch sie unterscheide ich als dorsale (Textfig. 21, *mld*), obere (*mlo*), mittlere (*mlm*) und ventrale (*mlv*), wobei ich bemerke, daß die beiden letzteren nirgends in zwei Lagen differenziert sind und auch die Scheidung der dorsalen in dorsale und „obere" nie so scharf ausgeprägt gefunden wird, wie dies im Schema dargestellt ist. Auch kommt es vor, daß dorsale Longitudinalbündel über dem Muskelfilz oder der dorsalen Transversalschicht sich ausbreiten, wie z. B. bei *Geoplana rufiventris* und am Kopfe von *Placocephalus kewensis* (XXXVII, 8, *mld*).

Im einfachsten Falle treffen wir eine Schicht von Longitudinalbündeln rings an der Peripherie des Zentralparenchyms, während in diesem selbst die Longitudinalfasern locker verteilt sind, wobei aber die Bündel unterhalb des Zentralnervensystems reichlicher angetroffen werden, bis letztere schließlich bei Formen wie *Dolichoplana* (XXXVIII, 1, *mlv*) und *Chocradoplana* (XXXVII, 9, *mlv*) allein zu einer kompakten Masse zusammentreten. Das genau entgegengesetzte Verhalten findet sich bei der

Gattung *Artiocotylus*, bei welcher sich die longitudinalen Bündel dorsal zu einer Schicht von sonst nirgends zu beobachtender Mächtigkeit zusammenschließen (XXXVIII, 2 *mld*), während sie hier ventral weniger kompakt stehen und über der Kriechleiste sogar auffallend spärlich werden. Ein Teil der Rhynchodemiden, besonders *Rhynchodemus scharffi* (XXXVII, 10), zeigt die Longitudinalbündel unten in zwei das Zentralnervensystem zwischen sich fassende Lagen, eine mittlere (*mlm*) und eine ventrale (*mlv*) gespalten, die sich nach oben zu einer einzigen, das ganze Zentralparenchym erüllenden (*ml*) vereinigen, die eine Einteilung in Schichten nicht mehr gestattet. In derselben Weise verteilt, aber noch stärkere und dichter als bei irgend einer anderen Gruppe der Landplanarien angehäufte Longitudinalbündel weist die Gattung *Amblyplana* auf. Sie konvergieren hier in Vorderkörper, das Gehirn (XXXVIII, 3, *ge*) allseits umschließend zur vorderen Körperspitze, die beim konservierten Exemplare meist zu einem mehr oder weniger tiefen Grübchen eingestülpt ist. Ein ähnlicher Retraktor der vorderen Körperspitze wird von Mell (1003, pag. 197) für *Pelmatoplana maheensis* beschrieben, doch gehen hier die Fasern desselben „nur zum kleinsten Teil bis an die Körperspitze, die Hauptmasse verliert sich schon viel früher im Hautmuskelschlauche". Das Verhältnis der Parenchymmuskulatur zu anderen Organen des Körpers wird bei diesen besprochen werden.

Die Muskulatur der Kriechsohle ist, wie schon oben (S. 2744/5) für wasserbewohnende Tricladen hervorgehoben wurde, kräftiger als die dorsale, und zwar beruht bei diesen die Verstärkung in der Regel auf einer stärkeren Ausbildung der Längsbündel des Hautmuskelschlauches. Bei den Landtricladen herrscht in dieser Richtung größere Mannigfaltigkeit entsprechend dem Umstande, daß hier bald die ganze Bauchfläche, bald nur ein Teil — in extremen Fällen bloß eine schmale „Kriechleiste" (S. 2709) — der Lokomotion dient. So ist in der Kriechsohle der Hautmuskelschlauch verstärkt bei den Gattungen *Geoplana*, *Cotyloplana* und *Platydemus*, dagegen schwächer als dorsal bei *Choeradoplana* und *Polycladus*. Bei der letztgenannten fehlt es an einer Kompensation durch besondere Bündel der Parenchymmuskulatur, ebenso wie in der durch eine auffallend schwache Hautmuskulatur ausgezeichneten Kriechleiste des *Rhynchodemus ochroleucus* und seiner nächstverwandten Arten, sowie des *Artiocotylus speciosus*. Dagegen ist die schwächere Ausbildung des Hautmuskelschlauches in der Kriechsohle von *Choeradoplana* sowie in der Kriechleiste der mit *Rhynchodemus scharffi* näher verwandten Arten, der Gattung *Pelmatoplana* und sämtlicher *Bipaliidae* durch Verstärkung der Parenchymmuskulatur reichlich ausgeglichen.

Es handelt sich dabei hauptsächlich um die transversalen und dorsoventralen, weniger um die longitudinalen Muskeln. Denn da, wo letztere in einer ventralen oder mittleren Bündelschicht auftreten, gehört dieselbe in der Regel nicht der Kriechleiste allein, sondern der gesamten Bauch-

fläche an, wie z. B. bei *Rhynchodemus terrestris* und *Dolichoplana feildeni*. Bei *Rh. scharffi* ziehen sich die ventralen Longitudinalbündel (XXXVII, 10, *mlv*) in gleichbleibender Stärke über die Bauchfläche, und nur die Mittelschicht (*mlm*) ist über der Kriechleistenmitte enorm verstärkt. Dagegen besteht bei der Kriechsohle von *Choeradoplana* (XXXVII, 9), sowie der Kriechleiste von *Rh. pyrenaicus* eine unverkennbare Beziehung zu der Stärke der ventralen Bündelschicht (*mlv*), während im Gegensatze dazu bei anderen Formen die dorsal und seitlich sehr reichlichen Longitudinalbündel über der Kriechleiste in geringerer Mächtigkeit auftreten oder sich in einzelne zerstreute Fasern auflösen, wie bei *Artiocotylus speciosus* (XXXVIII, 2).

Schon Moseley (271, pag. 127) und Loman (559 pag. 73) ist der Reichtum der Kriechsohle an dorsoventralen und transversalen Muskeln aufgefallen. Für die dorsoventralen ergibt sich dies aus dem Umstande, daß ihre medialen, zu Seiten des vorderen Hauptdarmes herabziehenden Bündel überhaupt die kräftigsten sind und ihrer Lage nach auf die Kriechleiste treffen, besonders im Hinterkörper, wo der breite Raum zwischen dem rechten und linken Hauptdarme ihrer Entfaltung kein Hindernis setzt. Daß es aber nicht bloß topographische Verhältnisse allein sind, welche von selbst die dorsoventralen Muskeln der Kriechleiste zuführen, zeigen zahlreiche andere Beispiele, bei welchen die im ganzen Umkreise der Darmäste von der Dorsalfläche kommenden Muskelbündel der Kriechleiste zustreben — eine Erscheinung, die um so mehr auffällt, je schmäler letztere ist.

Die Anordnung der Parenchymmuskeln in der Region der Kriechleiste erklärt deren wechselnde äußere Form, ihre Vorwölbung und Abflachung, sowie ihre so oft zu beobachtende feine Querfaltung.

Vergleicht man die über den Hautmuskelschlauch und die Parenchymmuskulatur mitgeteilten Tatsachen, so ergibt sich, daß in den meisten Fällen zwischen diesen beiden Muskelsystemen — namentlich was die in der Längsrichtung verlaufenden Fasern betrifft — eine Korrelation besteht in der Art, daß Formen, deren Hautmuskelschlauch kräftige Längsbündel besitzt, in ihrer Parenchymmuskulatur starker longitudinaler Bündel entbehren, und umgekehrt. Daneben gibt es einige wenige Gruppen, die beide Systeme wohl ausgebildet haben und daher besonders muskelkräftig erscheinen.

Die beiden Hauptrichtungen, nach welchen die Körpermuskulatur der Landplanarien ausgebildet ist, haben sich, da es kaum zu bezweifeln ist, daß die Landplanarien aus wasserbewohnenden Tricladen hervorgegangen sind, aus den bei diesen herrschenden, noch indifferenten Verhältnissen entwickelt, und es besitzt demnach die Körpermuskulatur, wie ich (891, pag. 84) darzutun versucht habe, phylogenetischen Wert und kann für die Aufstellung des Systems verwertet werden.

c) Histologie der Muskeln.

Nachdem seit Lang (397, pag. 194) sowohl bei Maricolen als bei Paludicolen von verschiedenen Autoren (Ijima 455, pag. 381; Woodworth 631, pag. 22; Jander 835, pag. 173 speziell für die Pharynxmuskeln) angegeben wurde, daß sich „ein zentraler Teil von einem peripherischen durch verschiedene Färbung und verschiedenes Lichtbrechungsvermögen unterscheide", habe zuerst ich für Landplanarien (891, pag. 86) den Nachweis erbracht, daß deren Körpermuskeln eine Scheidung in Sarcoplasma und kontraktile Fasern erkennen lassen. „Neben den allverbreiteten homogenen, einfachen Fasern — die Ring- und Diagonalschichten des Hautmuskelschlauches scheinen durchweg aus solchen zu bestehen — kommen solche Muskeln vor, die mehrere kontraktile Fasern enthalten. Und zwar sind diese Fibrillenbündel von zweierlei Art, wie Eisen-Hämatoxylinpräparate lehren. Die Longitudinalfasern und ein Teil der Längsfasern des Hautmuskelschlauches zeigen, von einer dünnen Rindenschicht umschlossen, dichtgedrängte Fibrillen (XXXVIII, 4), zwischen denen nun wenig Sarcoplasma die Ausfüllungsmasse bildet. Ein Teil der Fasern weist jedoch primitivere Verhältnisse auf, indem hier das Sarcoplasma überwiegt, und in diesem nur wenige kontraktile Fibrillen enthalten sind (Textfig. 22, *A*). Die dorsoventralen und transversalen Fasern sind teils aus Fibrillenbündeln der ersten Art gebildet, teils stellen sie (die feineren von ihnen) einfache homogene Fasern oder röhrige Gebilde dar, die aus einer kontraktilen, aber nicht fibrillären Rinde und zentralem Sarcoplasma bestehen (*B*)*). Bei der Mehrzahl der *Geoplana*-Arten, ferner bei *Polycladus*, *Choeradoplana* und fast allen untersuchen *Bipaliidae* scheinen die gleichen Verhältnisse obzuwalten. Dagegen kommt bei *G. ladislavii* und *nephelis* ein neues Formelement hinzu, indem hier die Längsfasern des Hautmuskelschlauches eine Struktur zeigen, die an die bekannten Hirudineenmuskeln erinnert: eine zentrale Sarcoplasmamasse, umgeben von einer in einzelne feine (drehrunde oder bandförmig-radialstehende) Fasern zerfallenden Rinde (*C*)". So sind auch die Längsfasern sowohl des Hautmuskelschlauches wie der Parenchymmuskulatur bei *Pelmatoplana sondaica* und *ijimai*, *Artioposthia* (vgl. *A. diemenensis* XXXIX, 6, *hml*) und zahlreicher Arten (s. 891, pag. 86) der *Rhynchodemidae* und *Cotyloplanidae* gebaut. Die schönsten Bilder bietet außer der *Art. diemenensis* die so weit verbreitete und häufige *Dolichoplana feildeni*, auf welche daher spätere Untersucher in erster Linie verwiesen seien.

Fig. 22.

Querschnitte durch Muskelfasern von: A und B *Geoplana rufiventris*, C *Dolichoplana feildeni*. Die kontraktilen Elemente sind schwarz, das Sarcoplasma feinpunktiert gezeichnet. (Nach Graff).

*) Vergl. auch die Penismuskulatur von *Artiocotylus speciosus* (XXXIX, 7).

Chichkoff (664), der in seinen Tafeln XV und XVI eine große Mannigfaltigkeit der Muskelformen der *Paludicola* darstellt, einfach fadenförmige bis bandförmige, an einem oder beiden Enden in zwei oder mehrere Fortsätze zerteilte, erwähnt, daß die stärkeren aus einer großen Anzahl von Fibrillen zusammengesetzt zu sein scheinen (pag. 479), sah aber niemals eine Differenzierung in eine stärker lichtbrechende Rinde und eine granulöse Marksubstanz (pag. 480). Dagegen hat Böhmig (1124, pag. 389) „an den muskulösen Elementen des Pharynx und der Körpermuskulatur fast immer eine Scheidung in eine fibrilläre Rindenschicht und in eine feinkörnige, weniger färbbare sarkoplasmatische Markschicht wahrnehmen können; die letztere ist allerdings zuweilen sehr reduziert und schwierig erkennbar, und auch die Rindenschicht unterliegt hinsichtlich ihrer Dicke nicht unbeträchtlichen Schwankungen, sie ist auch durchaus nicht immer proportional dem Durchmesser der Faser". Die Länge der Muskeln von *Planaria gonocephala* beträgt nach Böhmig „bis 638 μ bei einer Breite von 6,84 μ, die Form des Querschnittes variiert, sie ist rund, platt, zumeist aber kantig". Micoletzky (1196, pag. 386) fand bei *Pl. alpina* die Fasern des Hautmuskelschlauches nach den Lagen verschieden, wie schon Chichkoff, u. z. die Ringfaser bandförmig, 1,3—1,6 μ breit und 2—3 μ hoch; die Diagonalfasern sehr zart und kaum 1 μ breit; die durch vereinzelte abbiegende Fasern miteinander verbundenen Längsfasern 3 μ hoch und bis 5 μ breit, also dorsoventral abgeplattet; eine Differenzierung in eine fibrilläre Rindenschicht und eine körnige, weniger färbbare Markschicht aus Sarcoplasma ist sowohl bei den Körpermuskeln wie bei jenen des Pharynx stets vorhanden — ein Befund, den auch Neppi (1070, pag. 317) und Weiss (1346, pag. 554) bestätigen, wobei letztere zugleich angibt, daß sich die Körpermuskeln „mit ihren etwas verbreiterten Enden an die Basalmembran anheften". Ude (1230, pag. 313) fand bei *Pl. gonocephala*, daß sich die „Dorsoventralfasern mit saugscheibenförmiger Verbreiterung ihres Endes an die Basalmembran inserieren, und manchmal schien es, als ob sie sich zerfasernd in die Basalmembran einsenkten".

Was die Struktur der Muskelfasern betrifft, hat zuerst Wilhelmi (1331, pag. 176ff.) den Versuch gemacht, die so verschiedenen Angaben der Autoren dadurch zu erklären, daß es sich um verschiedene Funktionszustände handelt, indem sich der ruhende Muskel im Innern homogen und nur von einer schwachen dunklen Membran umkleidet darstellt, während an kontrahierten Stellen (XXXVII, 4, *mc*) die ganze Markschicht tief dunkel, die Rindenschicht aber als ein schmaler heller Saum erscheint. An der muskelkräftigen maricolen *Bdelloura candida* zeigen die Muskelquerschnitte (XXXVIII, 6, *lmb*) bei entsprechender Tinktion indessen so mannigfaltige Bilder: schmale dunkle Umrahmung mit homogenem Inneren, ein oder mehrere verschieden geformte (punktförmige, ovale und runde, sowie stäbchenförmige) Faserquerschnitte in der nichtgefärbten Grund substanz eingebettet, daß man zur Erklärung wohl auch

einen verschiedenen Bau der Muskeln (vgl. Textfig. 22 S. 2757) annehmen muß.

Die von Blochmann und Bettendorf (751), sowie Jander (835) an den Muskeln des Pharynx verschiedener Paludicolen und Mariocolen beobachteten Myoblasten hat Böhmig (1124, pag. 390, tab. XII, fig. 6a bis 6 c) nun auch an den Körpermuskeln von *Planaria gonocephala* in einwandfreier Weise beschrieben, wobei er häufig den Muskelfasern anliegende eigentümliche, sehr kleine, glänzende Körperchen (XXXVIII, 7, *x*) zweifelhafter Natur („vielleicht den kommaähnlichen, von Blochmann-Bettendorf und Jander beschriebenen Bildungen entsprechend") vorfand. Auch Sabussow (1403, tab. III fig. 7—9) bildet von drei *Sorocelis*-Arten Myoblasten ab.

4. Bindegewebe.

Mit diesem Namen bezeichne ich jenes Gewebe, welches die Zwischenräume zwischen dem Integument und den von diesem umschlossenen Organen ausfüllt und diese Organe in ihrer Lage erhält, abzüglich der Körpermuskulatur und der von letzterer für die Festheftung und die mechanischen Leistungen der verschiedenen Organe abgezweigten Muskeln, sowie der Drüsen der Haut und der übrigen Organe. Es handelt sich demnach — im Gegensatze zu den meisten Autoren, die über das „Mesenchym" oder „Parenchym" der Plattwürmer und speziell der Turbellarien geschrieben haben*) — um das Grundgewebe („Reticulum conjonctif" Hallez 353, pag. 11) der mit letzteren Namen bezeichneten Gewebekomplexe, ohne daß schon im Namen irgend etwas über die Entstehung oder die physiologische Leistung desselben ausgesprochen wäre.

Maricola. Wir verdanken Böhmig (1124, pag. 227) eine vortreffliche, kurzgedrängte Darstellung: „Die Schwierigkeit der Analyse dieses Gewebes liegt in dem Versagen der gewöhnlichen Tinktionsmethoden und weiterhin auch in einer gewissen Vielgestaltigkeit desselben. Betrachtet man Partien, in denen ihm Raum zu einer größeren Entfaltung geboten ist, so gewinnt man den Eindruck, daß es aus reich verästelten, sternförmigen Zellen besteht, deren platten- und balkenförmige Ausläufer unter sich und mit denen anderer Zellen anastomosieren. Jander (835, pag. 176ff — s. unten!) hat nachgewiesen, daß an Präparaten, welche mit Hämatoxylin und Orange G tingiert werden, das Reticulum eine Differenzierung in zwei Substanzen erkennen läßt, von denen sich die eine, das Plasma, gelb, die andere, die Intercellularsubstanz, blau färbt. Ich vermag diese Angaben Janders vollinhaltlich zu bestätigen. Die runden oder ovalen Kerne umgibt ein bald sehr schmaler, kaum erkennbarer, bald mäßig breiter Plasmahof, von welchem Fortsätze ausstrahlen. Dieselben sind im allgemeinen

*) Siehe bei Chichkoff (664) pag. 488, Graff (891) pag. 89ff. und Wilhelmi (1331) pag. 178ff.

kurz, nur selten von etwas bedeutenderer Länge, wobei allerdings zu beachten ist, daß nach den Befunden von Zernecke*) und Blochmann**) an Cestoden und Trematoden mit dieser Färbemethode nur die proximalen Teile der Plasmaausläufer gefärbt werden. Jedenfalls bilden diese sternförmigen Zellen die Grundlage des Gewebes, sie sind als die Matrixzellen jener blau färbbaren Substanz zu betrachten, welche die Zellkörper und die Plasmafortsätze umhüllt, die Hauptmasse des ganzen spongiösen Reticulums darstellt, die Muskelfasern, Drüsenzellen usw. umscheidet und die Basalmembran formt.

Die Maschenräume erfüllt, wenn nicht besondere Zellen, die Stammzellen, in ihnen gelegen sind, eine homogene oder feinkörnige, wenig tingierbare Substanz.

Wird der Raum, welcher dem Mesenchym zur Verfügung steht, durch die umliegenden Organe eingeschränkt und auf mehr oder weniger große Spalten reduziert, so nehmen die Zellen eine gestrecktere, spindelförmige Gestalt an, die Maschenräume werden schmäler.

Wir finden aber auch Stellen im Körper unserer Tiere, an welchen der Charakter des Gewebes ein anderer, ein mehr embryonaler ist. Dicht hinter den Keimstöcken von *Sabussowia dioica* tritt es in Form eines kernreichen Syncytiums (XXXVIII, 8, *mess*) auf, das zahlreiche kleine und größere Vakuolen enthält; es setzt sich in Stränge fort, welche aus spindelförmigen Zellen bestehen, diese gehen dann al mählich in das gewöhnliche retikuläre Gewebe über.

Die oben erwähnten freien Zellen oder Stammzellen Kellers (730, pag. 384) spielen bekanntlich bei den Regenerationserscheinungen unserer Tiere eine wichtige Rolle. Ich habe sie mit Ausnahme der *Bdelloura candida****) bei allen Arten angetroffen; sie treten entweder in kleinen Gruppen oder vereinzelt auf; besonders häufig begegnete ich ihnen in den seitlichen Teilen des Körpers, in der Region der Randdrüsen; nicht selten waren sie in mitotischer Teilung begriffen. Sie sind von kugeliger oder eiförmiger Gestalt; ihr Plasma ist feinkörnig, fast homogen und mäßig stark färbbar. Die Durchmesser der Kerne variierten zwischen 3,84 und 10,24 μ, die Zellen selbst zwischen 6,4 und 12,8 μ."

Nach Wilhelmi (1331, pag. 185) stellen die verästelten Zellen den einfachsten Fall embryonaler, syncytialer Mesodermzellen dar, „doch finden sich unter diesen (auch bei erwachsenen Tieren) Übergangsformen von mehrfach verästelten zu wenig verzweigten polyedrischen oder auch rundlichen Zellen". Diese können bei geschlechtsreifen Tieren „lediglich als

*) E. Zernecke, Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. IX. Jena 1896. pag. 96.

**) F. Blochmann, Die Epithelfrage der Cestoden und Trematoden. Hamburg 1896. pag. 6.

***) Wilhelmi (1331, pag. 183) fand sie auch bei dieser Art, jedoch nicht sehr zahlreich.

in Bildung oder Rückbildung begriffene oder ruhende Drüsenzellen betrachtet werden" (pag. 184) und Kellers „Stammzellen" sind nichts als solche in Rückbildung begriffene Mesenchymzellen (Drüsen usw.) (pag. 186)*).

Paludicola. Janders (835) an solchen gewonnenen Resultate sind, soweit sie die Zellen des Bindegewebes betreffen, schon S. 2759 vorweggenommen worden. „Der zweite Bestandteil des Bindegewebes färbt sich mit Hämatoxylin. Um die Zellen legt er sich als ein dunkelblauer, an eine Zellhaut erinnernder Saum, der auch auf die Zellfortsätze übergreift. Dort, wo diese als feinste Fäden enden, fließt ihre röhrige Scheide zu einem scheinbar einheitlichen Blatte zusammen. Die Gesamtheit dieser Lamellen bildet ein bindegewebiges Maschenwerk, das den ganzen Körper durchsetzt. In den Maschen erblickt man hier und da eine fast farblose oder ganz blaß gelb gefärbte, bisweilen körnige Masse" (pag. 177). Im übrigen vermutet Jander, daß die Beschreibung, welche Zernecke (l. c.) und Blochmann (l. c.) für das Bindegewebe der Cestoden gegeben haben, auch für jenes der Süßwassertricladen zutreffen werde.

Bei der australischen *Planaria graffi* fand Weiss (1346, pag. 555) „merkwürdige Zellen von riesigen Dimensionen" (XXXVIII, 9), die insbesondere an den Körperenden kleine und größere Gruppen bildeten". Zwei bis sieben solcher Zellen schließen sich zu einer nicht selten bis dicht an den Hautmuskelschlauch reichenden Gruppe zusammen. Ihre meist ovoiden oder rundlichen etwa 33 μ breiten Zellkörper verschmelzen zu einer Plasmamasse, in welcher die großen, 15—22 μ breiten Kerne (*nrsz*) eingebettet sind. In ihrer Zirkumferenz finden sich häufig besondere spindelförmige, etwa 15 μ lange, mit gleichfalls ansehnlichen (4—5 μ) Kernen versehene Zellen (*spz*) u. z. „vornehmlich an den Körperenden, während sie in der Umgebung der meisten in dem Tier verstreut vorkommenden Riesenzellen fehlen".

Terricola. Bei diesen erscheint das Bindegewebe (891, pag. 90) als ein bald homogenes (*Geoplana rufiventris*, XXXVIII, 10), bald — namentlich an den Verbreiterungen der Balken — eine feinfaserige Struktur aufweisendes Gerüstwerk (*Placocephalus kewensis*, XXXVIII, 11, *bgf*). Bei letzterer Art ist die Substanz des Gerüstes vielfach mit feinen Körnchen durchsetzt, die wahrscheinlich zum größten Teile durchschnittenen feinen Fibrillen entsprechen. Die Zahl der Kerne (*bgk*), die dem Gebälke inkorporiert sind, ist bei den erwähnten beiden Arten auffallend verschieden, sie ist aber auch bei *P. kewensis* größer im zentralen Parenchym, als zwischen den Längsbündeln (*hml*) des Hautmuskelschlauches, und zwischen den Ringfasern desselben sind Kerne überhaupt nur selten anzutreffen. Das Bindegewebsgerüste erstreckt sich also zwischen den Fasern des Hautmuskelschlauches bis an die Basalmembran. Zwischen Ringmuskeln und Basalmembran ist manchmal (*Platydemus grandis*) eine

*) Seine theoretischen Auffassungen stellt W. pag. 289 zusammen.

BIOLOGICAL LIBRARY

kleinmaschige Bindegewebslage eingeschaltet, doch ist dieser Fall als eine Ausnahme zu betrachten. Wenn zwischen den Bündeln des Hautmuskelschlauches, namentlich den Längsbündeln, das Bindegewebe bald weitmaschig, bald mit breiten, plattenähnlichen Balken und verhältnismäßig kleinen Maschen versehen erscheint (*Rhynchodemus putzei*, XXXVIII, 12), so mag dies wohl auch an dem Kontraktionszustande liegen, in welchem diese Bündel fixiert wurden. Die Muskelbündel sind vom Bindegewebe umhüllt und dieses dringt namentlich in die großen Längsbündel des Hautmuskelschlauches ein, um die Bündel in Unterabteilungen zu zerspalten.

Am reinsten ist der spongiöse Bau des Bindegewebes in der peripherischen Region des Querschnittes, besonders dorsal in der die Drüsen beherbergenden Gegend zwischen Hautmuskelschlauch und den transversalen oder longitudinalen Parenchymmuskeln zu studieren. Bei manchen Arten erscheint es hier besonders weitmaschig (*Placocephalus mollis*, XXXVIII, 13), die Lückenräume stehen hier mit ihrem größten Durchmesser senkrecht zur Körperoberfläche, und das Gewebe (*bgf*) hat dadurch einen auffallend blasigen Charakter. Unter dem Hautmuskelschlauche (*hm*), in der Umgebung des Darmes (*da*), der Gonaden und ihrer Ausführungsgänge, sowie zwischen den longitudinalen Bündeln der Parenchymmuskulatur (*mdv* und *mld*), vgl. auch *Rhynchodemus scharffi*, XXXVIII, 14, *lm*) pflegt sich das Bindegewebe zu verdichten. Es bildet das Gerüste der Gonaden, indem es dieselben nicht bloß umhüllt, sondern auch in sie eindringt, sowie die Ausfüllungsmasse der Haft- und Saugorgane, besonders in letzteren als ein sehr dichtes, kleinmaschiges Gewebe erscheinend.

Wie sich das Bindegewebe am Aufbau des Nervensystems und der Kopulationsorgane beteiligt, soll bei diesen besprochen werden, und es sei hier nur noch hervorgehoben, daß ich von einer die Parenchymmuskeln umgebenden, kontinuierlichen bindegewebigen Scheide nichts beobachtet habe.

Als zweiter Bestandteil des Bindegewebes erscheinen die dem Balkengerüste anliegenden (XXXVIII, 10, *bgz*) oder frei in dessen Lücken suspendierten Zellen (XXXVIII, 14, *bgz*). Über deren Bedeutung ist schon bei der Behandung der wasserbewohnenden Tricladen gesprochen worden.

Es sei zum Schlusse nur darauf hingewiesen, daß alle physiologischen Erwägungen dafür sprechen, daß in den Bindegewebslücken der Tricladen ebenso wie in jenen der *Acoela* und *Rhabdocoelida* eine periviscerale Flüssigkeit von nutritiver Bedeutung enthalten sei, wenngleich sie bei den *Tricladida* am lebenden Objekte nicht so wie bei den erstgenannten Abteilungen der Turbellarien nachweisbar ist.

Pigmentiertes Bindegewebe.

Die Pigmentierung der Tricladen hat mit Ausnahme der wenigen, schon S. 2707 angeführten Fälle ihren Sitz im Parenchym, und zwar, wie aus folgendem hervorgeht, teils im Balkenwerke, teils in Zellen des Bindegewebes.

Maricola. Von diesen ist die Mehrzahl der Arten pigmentiert. „Die Farbenwirkung des Pigmentes ist gelblichbraun, braungrau, rötlichbraun. Im allgemeinen ist das Pigment so angeordnet, daß es nach der Mittellinie des Rückens hin an Stärke zunimmt, über dem Pharynx schwächer erscheint und am Körperrand und den Tentakeln fehlt. Die Bauchseite ist stets schwächer als die Rückenseite und gleichmäßig pigmentiert. Jüngere Tiere haben weniger Pigment. Das Pigment besteht aus kleinen, gelb- oder rötlichbraunen Körnchen, die besonders in der äußeren Sphäre des Parenchyms und auch im Hautmuskelschlauch (speziell in der Längsmuskelschicht) liegen. Da die über dem Pharynx liegende Parenchymschicht ziemlich dünn ist, so erscheint die Pharynxgegend*) beim lebenden und fixierten Tiere heller, und das Pigment tritt dann hier oft nur in Längsreihen-Anordnung zutage. Die Umgebung des Pharynx, in der das Parenchym tiefer in den Körper hineindringt, erscheint meist dunkler pigmentiert. Nach Lage des Pigmentes kann man an Quetschpräparaten lebender und fixierter Tiere leicht zwei Schichten unterscheiden. In der äußeren Schicht liegen die Pigmentkörner zwischen den Muskelfasern des Hautmuskelschlauches und zeigen, in verschieden starker Anhäufung, eine Anordnung in Längsstreifen. Die innere Pigmentschicht zeigt eine beliebige netzförmige Anordnung" (Wilhelmi 1331, pag. 137). Nach Böhmig (1124, pag. 392) sind die Pigmente der Maricolen „stets an die Zellen des mesenchymatösen Reticulums (vergl. XXX, 16) gebunden, selbständige Pigmentzellen scheinen nicht vorzukommen", wogegen Wilhelmi (pag. 189) „den Eindruck bekam, daß die Pigmentkörner nicht intracellulär, sondern intercellulär in den Maschen des Parenchyms liegen und ein kontinuierliches Netzwerk bilden".

Paludicola. Für diese gilt, wie schon Ijima (455, pag. 386) und Chichkoff (664, pag. 483) angeben, dasselbe wie bei den Maricolen: die Pigmentkörnchen sind in die Fasern des Bindegewebes eingebettet, und das pigmentierte Bindegewebe kommt bald nur in den oberflächlichen Schichten des Körpers, bald auch in den tieferen, die Germarien, Ovidukte und die Längsnervenstämme umhüllenden Teilen des Bindegewebes vor. Chichkoff beobachtete an *Planaria alpina* ein teilweises oder gänzliches Schwinden des Pigmentes, wenn diese Tiere längere Zeit dem Lichte ausgesetzt wurden.

Terricola. Bei der so mannigfaltigen Färbung und Zeichnung der Landplanarien spielt das Pigment selbstverständlich eine große Rolle. Mit Ausnahme der schon S. 2707 angeführten Fälle handelt es sich bei ihnen stets um körnige, dem Bindegewebe angehörige Pigmente. In der Regel finden diese sich nur im peripheren Bindegewebe, besonders in demjenigen, welches zwischen die Faserbündel des Hautmuskelschlauches eindringt, wofür *Polycladus gayi* (XXXVII, 5, *pm*) ein schönes Beispiel

*) Aus dem gleichen Grunde oft auch die Region der Kopulationsorgane! Graff.

bietet. Doch verbreitet sich das Pigment manchmal nach einwärts vom Hautnervenplexus (*Geoplana munda* (891, XXIV, 1 u. 2) und bei sehr pigmentreichen Arten durchsetzt es den ganzen Körper, zwischen die Darmäste eindringend und die „Ovarien und Eileiter, die Hoden und Samenleiter, die Dotterstöcke, ja sogar das Gehirn und die Seitennerven" umgebend, wie Loman (559, pag. 75) von *Placocephalus javanus* angibt.

Doch ist das Pigment bei den Landplanarien nicht ausschließlich im Balkenwerk des Bindegewebes verteilt, sondern es finden sich hier auch besondere, wahrscheinlich als umgewandelte Bindegewebszellen anzusprechende Pigmentzellen.

Am schönsten präsentieren sich die Pigmentzellen an ungefärbten Schnitten von *Geoplana rufiventris*. An solchen (XXXIX, 1) sieht man im peripherischen Bindegewebe der Dorsalseite, im Bereiche des Nervenplexus (*np*) oder dicht unterhalb desselben die einen Durchmesser bis zu 16 μ besitzenden, rundlichen Leiber der Pigmentzellen (*pz*) in Entfernungen von 0,1—0,2 mm liegen, jede mit ovalem Kerne und einem großen Kernkörperchen versehen und überaus reich verästelte, drehrunde Ausläufer nach allen Seiten entsendend, welche ebenso wie der Zellkörper selbst von Pigmentkörnchen durchsetzt sind. Die Ausläufer dringen in die Längsbündel (*hml*) und die Zwischenräume zwischen denselben ein und verlieren sich im Gebiete der Diagonalfaserschicht (*hms*), nur selten bis in jenes der Ringfaserschicht (*hmr*) mit ihren letzten Enden (*pm*) hineinreichend. Nach innen gehen die Verästelungen bis an die Hoden und Vitellarien heran, dringen aber nicht tiefer zwischen dieselben ein. Eigentümlich sind die innerhalb der dorsalen Transversalschicht endenden inneren Ausläufer (*pm*,) gestaltet, indem dieselben, der Verlaufsrichtung der genannten Muskeln folgend, abbiegen und vielfache Anschwellungen aufweisen. Nach der Breite ist natürlich die Verbreitung einer Pigmentzelle nicht mit Sicherheit zu bestimmen, da sich ihre Verästelungen mit jenen benachbarter Pigmentzellen durchflechten. Doch kann das auf einem Schnitte von einer solchen eingenommene Areal auf etwa 0,04 qmm bestimmt werden. Nur vereinzelt finden sich kleinere Pigmentzellen mit ihrem Leib zwischen die Diagonalbündel eingekeilt. Sie verbreiten sich über die Seitenkante hinweg auch auf den Außenrand der Kriechsohle, wo sie allmählich zarter werden, um der Mitte der Kriechsohle schließlich ganz zu fehlen — wenigstens bei den typisch gezeichneten Exemplaren. Offenbar sind auf sie die hellblau durchscheinenden Einfassungen und Zeichnungen zurückzuführen, wie sie bei dieser Art auf der Ventralfläche konservierter Exemplare beobachtet werden (XXX, 3).

Bei *G. rufiventris* ist alles Körperpigment in solchen Zellen eingeschlossen und bei der Mehrzahl der untersuchten *Geoplanidae*, aber auch bei Vertretern der Gattungen *Bipalium*, *Placocephalus*, *Rhynchodemus*, *Dolichoplana* und *Arthioposthia* scheint es sich ebenso zu verhalten, bloß den Unterschied darbietend, daß die Pigmentzellen häufig

kleiner, mit kürzeren, dickeren Fortsätzen versehen sind und sich auf eine schmälere Zone des Querschnittes (bei *Dolichoplana feildeni* z. B. ausschließlich auf die Region der Diagonalfasenschicht) beschränken.

Bei manchen Landplanarien finden sich zweierlei Pigmente, so u. a. bei *G. munda* und *G. burmeisteri*,Arten, welche auf gelber Grundfarbe dunkle Streifen tragen. Bei der letztgenannten ist das dunkle Pigment in Zellen enthalten, die jenen von *G. rufiventris* vollständig gleichen, das gelbe dagegen ist nur dicht unter der Basalmembran in dicken, stark verflochtenen Zügen vorhanden; bei der erstgenannten sind dagegen beide Pigmente in verästelten Zellen eingeschlossen, aber die gelben über den ganzen Rücken verteilten haben kurze, dicke Ausläufer, während die das dunkle Pigment der Längsstreifen enthaltenden viel zahlreichere Ausläufer besitzen und diese tief in das Parenchym versenken.

Eine Anzahl von Arten hat das Pigment ausschließlich im Gebälke des Bindegewebes verteilt, wie z. B. *Rhynchodemus putzei* (XXXVIII, 12 *pm*).

Verschiedene Farben einer und derselben Spezies scheinen demnach bei den Landplanarien durch verschiedene Gewebselemente hervorgebracht zu werden, während helleren oder dunkleren Tönen derselben Farbe eine geringere oder größere Menge der gleichen pigmentführenden Gewebselemente entspricht. Was den auffallenden Unterschied betrifft, der in der Größe der Pigmentzellen, ferner in der Länge und Breite, sowie in der Art der Verästelung ihrer Ausläufer zu beobachten ist, muß es zukünftigen Beobachtern vorbehalten bleiben, zu untersuchen, ob auch bei den Landplanarien eine Dislozierung der Pigmentkörnchen und damit ein Farbenwechsel vorkomme*).

Schließlich sei noch des von Wilhelmi (1331, pag. 139 u. 190) als „Weißes Pigment" bezeichneten Färbungselementes gedacht. Es kommt bei *Cercyra hastata* (XXXI, 9 u. 10) und *papillosa* vor und bildet vor der braunen Pigmentbinde des Vorderendes einen weißen Fleck, liegt in geringerer Masse hinter der dunklen Querbinde und außerdem zerstreut auf der übrigen Rückenfläche. Zuerst hat es Du Plessis (1171, pag. 130) beschrieben als eine Anhäufung von glänzendweißen Tröpfchen, die unter der Lupe dichtgedrängte Pünktchen darstellen. Es erinnert diese Substanz an die bei den *Acoela* und *Rhabdocoela* als „Concremte" bezeichneten, bei auffallendem Lichte optisch den gleichen Effekt hervorbringenden Körperchen (dieses Werk, pag. 1923 u. 2077).

Krystalloide. Für Tricladen zuerst von Dorner (970, pag. 50) bei *Planaria torva* beschrieben, wurden diese bei den *Rhabdocoela* (dieses Werk pag. 2586) seit langem bekannten, als parasitische Protozoen betrachteten Fremdkörper von Weiss (1346, pag. 554, tab. XIX fig. 17)

*) Vgl. E. Ballowitz, Über die Bewegungserscheinungen der Pigmentzellen. Biol. Zentralbl. XIII. Jahrg. Leipzig 1893. pag. 625.

auch bei einem Exemplar der australischen *Pl. graffi* beschrieben. Sie erfüllten hier in Massen das Parenchym und „der verheerende Einfluß derselben auf sämtliche Gewebe des Körpers trat ... deutlich zutage".

5. Hautdrüsen.

Wir wollen an dieser Stelle von den mannigfaltigen, dem Geschlechts- und Verdauungsapparat dienenden Drüsen absehen und, mit Ausschluß der schon S. 2736 besprochenen Rhabdoiddrüsen (1276, pag. 2032), die an der Haut und den äußeren Organen ausmündenden „Körperdrüsen" behandeln. Diese, von Ijima (455, pag. 382) als „Schleimdrüsen" bezeichnet, wurden zunächst nach ihren Ausmündungsstellen — im Bereiche der Haftzellenzonen oder einzeln zerstreut auf der Rücken- und Bauchfläche — unterschieden, und erst die Anwendung moderner Tinktionsmethoden (Graff, 891) wies darauf hin, daß ihre in der Form der feinsten Elemente und im Verhalten gegen Farbstoffe verschiedenen Sekrete in der chemischen Zusammensetzung und damit auch in ihrer physiologischen Bedeutung sich unterscheiden dürften.

Maricola. Die beiden Autoren, welche hier in erster Reihe in Betracht kommen, Böhmig (1124, pag. 393) und Wilhelmi (1331, pag. 191), unterscheiden a) Erythro-(oder eosino-)phile und b) cyanophile Drüsen.

Erythrophile Drüsen. Diese kommen in zwei durch ihren Verbreitungsbezirk bestimmt umschriebenen Gruppen vor: Haftzellendrüsen*) und erythrophile Dorsal- und Ventraldrüsen.

Die Haftzellendrüsen liegen nach Böhmig „in den seitlichen Partien des Körpers (XXXV, 16, *kldr*), bald mehr, bald weniger weit medialwärts sich erstreckend; an den beiden Körperenden ist ihre Zahl bedeutend vermehrt, sie beschränken sich hier nicht auf die lateralen Partien, sondern greifen auch, entsprechend der Verbreitung der Klebzellenstreifen des Epithels, auf die medialen über. Besonders reich entwickelt sehen wir sie am Hinterende von *Bdelloura candida*, welches durch sie zu einem Haftapparat gestempelt wird, sowie bei allen Arten an der vorderen Körperspitze" — wo ja (vgl. S. 2710) die Haftzellenstreifen zusammenlaufen. „Hier reichen sie dorsal bis zum Gehirne oder über dasselbe hinaus, und auch auf der ventralen Seite nehmen sie einen breiten Raum in Anspruch. Überhaupt am stärksten ausgebildet fand ich sie bei *Procerodes ohlini*, am schwächsten bei *Pr. segmentata* und *Cercyra hastata*; von den übrigen

*) Böhmig bezeichnet diese Gruppe als „Klebzellen-, Rand- oder Kantendrüsen", Wilhelmi als „Kantendrüsen". Den Namen Kantendrüsen möchte ish vermieden wissen, weil die Drüsen der Drüsenkante der Landplanarien, für welche ich (891, pag. 66) ihn eingeführt habe, sich in Bau und Reaktion auf Farbstoffe nicht unwesentlich von denen der Haftzellenzone der wasserbewohnenden Trikladen (s. S. 2773) unterscheiden, so daß es trotz der zweifellosen Homologie der beiderlei Drüsenkomplexe notwendig ist, sie als histologisch verschiedene Elemente auch mit verschiedenen Namen zu bezeichnen.

Formen schließen sich *Pr. variabilis* und Bd. candida zunächst an *Pr. ohlini* an, dann folgen *Pr. ulvae* und *jaqueti*, *Uteriporus vulgaris* und *Sabussowia dioica*. Die Drüsen selbst sind von rundlicher oder birnförmiger, seltener unregelmäßiger Gestalt; ihr homogenes oder doch nur recht feinkörniges Secret färbt sich im allgemeinen mittels Eosin rot, auch bei Tinktionen mit Hämatoxylin-Eosin; eine violette Farbe nahm es in diesem Falle stets bei *Bd. candida* an. Jede Drüsenzelle besitzt einen eigenen Ausführungsgang (*kldra*), doch vereinigen sich zuweilen mehrere derselben zu einem größeren Stamme. In der Nähe des Hautmuskelschlauches teilen sich die letzteren wie auch die isoliert verlaufenden Ausführungsgänge in feinere, nicht selten durch Anastomosen verbundene Kanälchen, welche direkt bei ihrem Eintritt in die Haftzellen in noch erheblich feinere zerfallen".

„Erythrophile Körnerdrüsen münden bei *Pr. ulvae* vereinzelt auf der ganzen Ventral- und Rückenfläche aus, in größerer Zahl treten sie jedoch erst etwa 300 μ vor der Mundöffnung auf und erstrecken sich caudad bis über den Uterus hinaus, ohne jedoch das Hinterende bzw. das Gebiet der Haftdrüsen, von denen sie auch lateral durch eine drüsenfreie Zone getrennt sind, zu erreichen; am reichlichsten anzutreffen sind sie in der Gegend des Kopulationsapparates. Gestaltlich gleichen sie im allgemeinen den Haftzellendrüsen, doch findet man häufiger unregelmäßig geformte, halbmondförmige Zellen unter ihnen; sie unterscheiden sich aber leicht von jenen durch die etwas bedeutendere Größe, sowie das grobkörnigere Secret, dessen Farbton von dem der Haftdrüsen etwas abweicht".

„Bei einer flüchtigen Betrachtung dieser Drüsenregion meint man nicht selten, cyanophile Drüsenzellen zwischen den erythrophilen zu sehen, es handelt sich nur um Secretionsphasen der letzteren. Die vollkommen secretleeren Drüsenzellen zeigen bei Tinktion mittels Hämatoxylin-Eosin eine graue oder graublaue Farbe, der meist unregelmäßige Kern tingiert sich gleichmäßig tief violett. In der folgenden Phase sehen wir den Zellkörper von einem dichten, mehr oder weniger regelmäßigen, blau gefärbten Netzwerke durchzogen, die Maschenräume erfüllt eine farblose oder nur leicht bläuliche Substanz, der zackige oder sternförmige Kern besitzt dieselbe Farbennuance wie vordem. Mit dem nun beginnenden Auftreten der roten, zunächst sehr kleinen Secretkörnchen geht eine allmähliche Rückbildung des Gerüstes Hand in Hand, der vordem mehr violette, gezackte Kern nimmt eine blaue Färbung und eine kugelige Gestalt an, das Karyomitom wird deutlicher erkennbar, und häufig macht sich ein eosinophiler Nucleolus bemerkbar".

„Ähnliche Befunde wie für *Pr. ulvae* hinsichtlich des Vorkommens der Körnerdrüsen habe ich auch für die übrigen untersuchten Formen mit Ausnahme der *Bd. candida* zu verzeichnen, nur ist in manchen Fällen die Zahl der Drüsen sehr reduziert, so insonderheit bei *U. vulgaris*". „Auffallende Verschiedenheiten zeigen die männlichen und weiblichen Individuen

von *Sabussowia dioica*". Die Männchen besitzen die besprochenen Drüsen nur vereinzelt in der Umgebung der Geschlechtsöffnung, während sie bei den Weibchen zwar ventral in bedeutender Zahl vorhanden sind, aber erst hinter dem Mund beginnen. Böhmig (1124, pag. 395) schließt daraus, daß diese Drüsen „in näherer Beziehung zum weiblichen Kopulationsapparate stehen als zum männlichen" — eine Anschauung, die an eine Äußerung von Hallez (900a, pag. 496) über die physiologische Bedeutung der „Glandes muqueuses" von *Dendrocoelum lacteum* erinnert: „Nous avons vu précèdemment, que l'animal, au moment de la ponte, soulève toute la partie médiane de son corps, ne restant en contact avec la paroi de l'aquarium que par les bords du corps. Les glands muqueuses doivent alors lui être particulièrement utiles".

Wilhelmi (1331, pag. 191ff.), der auch die orange Färbung mit Orange-G als einen Charakter der erythrophilen Drüsen anführt, stimmt mit Böhmigs Darstellung überein mit Ausnahme seiner schon auf S. 2728 angeführten besonderen Auffassung der Ausführungsgänge in den Haftzellen und der im Abschnitte „Biologie" zu besprechenden Bedeutung des Secretes für die Lokomotion. Im übrigen findet er (pag. 192) die Haftzellendrüsen nach Stärke und Menge individuell schwankend, was schon daraus hervorgehe, „daß bei lebenden Tieren nach Fütterung eine bedeutend reichlichere Schleimsecretion als gewöhnlich stattfindet". Ferner hebt W. (pag. 195—196) hervor, daß von den Haftzellendrüsen auch Ausführungsgänge durch das Deckepithel direkt und ohne Haftzellen zu passieren nach außen, und zwar außerhalb der Haftzellenzone münden können, woraus hervorgeht, daß die erythrophilen Drüsen in und außer den Haftzellenzonen funktionell gleichwertig seien.

Cyanophile Drüsen. Diese sind nach Böhmig (1124, pag. 395) im Vergleiche zu den erythrophilen in sehr geringer Menge vorhanden, fehlen aber, wie Wilhelmi (1331, pag. 201) bemerkt, keiner der bisher darauf untersuchten Arten, wenngleich ihre Menge wechselt. Sie sind an keine bestimmte Lokalität gebunden, sondern kommen dorsal und ventral, hier auch zwischen den Haftzellen vor. „Bei *Bdelloura candida* münden an der gesamten Körperoberfläche Drüsen aus, deren Secret bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin stets eine tief violette Farbe zeigte und sich nur wenig, zuweilen fast gar nicht von dem der Kanten-(Haftzellen-)drüsen unterschied, die hier, wie schon früher (S. 2767) erwähnt, im Gegensatze zu denen der anderen Formen nicht rein eosinophil sind. Rein cyanophile Drüsen sah ich nur in einem Präparate, sie gehörten dem großen, oberhalb des Gehirns befindlichen Drüsenhaufen*) an, ihre Ausführungsgänge öffneten sich nahe der Körperspitze auf der Dorsalseite nach außen.

*) Diesen Drüsenhaufen fand Wilhelmi (pag. 203) nicht und sieht darin einen Beweis für die individuelle Schwankung in der Menge der cyanophilen Drüsen. Dagegen fand W. (pag. 202) eine auffallende Vermehrung der eosinophilen Drüsen hinter dem vorderen Bogen des Haftzllenringes bei mehreren *Procerodes*-Arten.

Auch räumlich sind hier die Schleimdrüsen, wie ich sie trotz ihres etwas abweichenden Verhaltens gegen Farbstoffe benennen will, und die Kanten-(Haftzellen-)drüsen durchaus nicht scharf getrennt. Sie liegen direkt nebeneinander zwischen dem Hautmuskelschlauche und den Darmästen, dringen aber auch zwischen die letzteren ein. Vor dem Gehirne, sowie dorsal von demselben, caudad sich über dieses hinaus erstreckend, bilden sie einige markante, allerdings nur zum kleineren Teil aus Schleim-, zum größeren aus Kantendrüsen bestehende Komplexe, deren Ausführungsgänge teils gerade nach vorn, teils etwas seitlich verlaufen. Ihre Gestalt ist rundlich oder birnförmig; ihre Ausführungsgänge teilen sich auf dem Wege zum Epithel meist einige Male", ein Verhalten, das schon oben (S. 2767) als auch bei den erythrophilen Drüsen vorkommend, beschrieben wurde. „Die Drüsenausführungsgänge lassen sich auch dann, wenn sie kein Secret enthalten, ganz deutlich als feine Kanäle vom Zelleibe bis zu einer bestimmten Stelle im Epithel verfolgen".

Degenerierte Drüsen. Böhmig fand (pag. 397) in den seitlichen Partien der erythrophilen Körnerdrüsen und in anderen Drüsenkomplexen „des öfteren große, blasse Zellen, welche von einigen wenigen Plasmasträngen durchzogen wurden und unregelmäßig geformte Kerne umschlossen" (XXXV, 16, *dgdr*), nicht selten begleitet von zahlreichen kleinen Zellen mit relativ großen, chromatinreichen Kernen, ähnlich den S. 2771 erwähnten „Stammzellen" des Bindegewebes. Er hält diese großen Zellen für „in Degeneration begriffene Drüsenzellen", die kleinen für Ersatzzellen, da alle möglichen Übergangsformen zwischen beiden anzutreffen sind.

Paludicola. Diese verhalten sich, wie schon Wilhelmi (1331, pag. 204) nach Untersuchungen an *Planaria olivacea* im wesentlichen wie die Maricolen.

Überall wird die Haftzellenzone mit ihren erythrophilen Drüsen vorgefunden, die aber auch sonst an der Körperoberfläche zerstreut vorkommen, wie bei *Pl. schauinslandi* (Neppi, 1070, pag. 318), *Pl. hoernesi* und *böhmigi* (Weiss, 1346, pag. 557), wo sie, durch einige drüsenfreie Bezirke von den Haftdrüsen getrennt, auf der gesamten Körperoberfläche, aber zahlreicher auf einem zwischen Gehirn und Mundöffnung liegenden und bis gegen den Kopulationsapparat ausstrahlenden Felde verteilt sind. Bei den genannten beiden Arten sind überdies die Haftzellen im Hinterende in solchen Mengen angehäuft, „daß sie geradezu den Eindruck eines besonderen Haftapparates hervorrufen". Bei der Gattung *Sorocelis* ist nach Seidl (1388, pag. 41) die vordere und hintere quere Verbindung der beiden Haftzellenzonen mit ganz besonders mächtigen Drüsenmassen ausgestattet, wie ja nach den Abbildungen Sabussows (1403, tab. II fig. 10 u. 19) zu schließen, bei der genannten Gattung die Haftzellen und ihre Drüsen sehr gut ausgebildet erscheinen.

Die cyanophilen Drüsen scheinen bei allen Paludicolen besonders reich in einer vom Vorderende bis in die Gegend des Darmmundes reichenden

medianen Zone angehäuft zu sein und hier auf der Ventralfläche zu münden. Ganz besonders reich treten sie dort auf, wo die S. 2712/13 besprochenen äußeren Drüsen- oder Haftorgane vorhanden sind, wie bei der Darstellung des Baues dieser näher gezeigt werden soll. Bei manchen solcher Organe entbehrenden Arten scheinen cyanophile Drüsen in den Seiten und am Rücken ganz zu fehlen, wie bei *Pl. schauinslandi* (Neppi, 1070, pag. 318). Nach Weiss sind die cyanophilen Drüsen der genannten, hinter den Haftzellen beginnenden Medianzone gegen die erythrophilen Körnerdrüsen nicht streng abgegrenzt.

Die genannte Autorin beschreibt (1346, pag. 557) bei *Pl. striata*, der drüsenreichsten der von ihr untersuchten australischen Paludicolen, neben den beiden, allen übrigen wasserbewohnenden Arten zukommenden Kategorien von Hautdrüsen auch noch „vereinzelt auf der Körperoberfläche ausmündende, meist birnförmige Mucindrüsen".

Terricola. Die Drüsenkante der Landplanarien entspricht zwar ihrer Lage nach, also morphologisch der Haftzellenzone der wasserbewohnenden Ticladen aber durchaus nicht — wie gegenüber der Darstellung Wilhelmis (1457, pag. 46) bemerkt werden muß — physiologisch. Denn die Haftzellenzone ist das Kriechorgan, welches in seiner Leistung nur mit der Kriechsohle, bzw. Kriechleiste der Landplanarien verglichen werden kann. Im Bau beider Organe besteht der wesentliche Unterschied, daß den Landplanariern die als Ausmündungsstellen der Drüsen bei den wasserbewohnenden dienenden Haftzellen vollständig fehlen, und an ihrer Stelle einfache Deckzellen vorhanden sind.

Wir können bei den Landplanarien nach dem Bau und dem Verhalten gegen Tinktionsmittel dreierlei Hautdrüsen unterscheiden: Erythrophile Körnerdrüsen, Kantendrüsen und cyanophile Drüsen. Ich wandte (891) neben Tinktionen mit Hämotoxylin-Eosin auch solche nach van Gieson sowie nach Rawitz*) in Thionin und Bismarckbraun an und will zunächst das Verhalten der dreierlei Drüsen und deren Bau beschreiben, wobei ich aber mit der am allgemeinsten verbreiteten Form — sie fehlt keiner Landplanarie — beginne.

Cyanophile Drüsen. Das fadenziehende Sekret dieser färbt sich in Hämatoxylin-Eosin tiefblau, in van Gieson braun mit violetten Ausführungsgängen, in Thionin intensiv blau, in Bismarckbraun leuchtend braun mit tief dunkelbraunen Secretfäden. Ihr Zelleib (XXXV, 7; XXXIX, 4, *cyd*) ist meist birnförmig, ihr Ausführungsgang (*cyd*) fein, geschlängelt, häufig lokal angeschwollen und verästelt. Sie fehlen bei keiner der untersuchten Arten und finden sich in größter Menge angehäuft in der peripheren Region zwischen den Rhabdoidzellen einer- und den Darmvertikeln, sowie Gonaden andererseits. Doch fehlen sie auch nicht zwischen den hinteren Darmästen, wo sie namentlich bei den mit einer

*) B. Rawitz, Der Mantelrand der Acephalen II. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. XXIV. Bd., pag. 549·Jena 1890.

Kriechleiste versehenen Formen in enormen Mengen, ihre Ausführungsgänge nach letzterer gerichtet, beisammenliegen. Ihr Secret besteht aus feinen Körnchen (bei einigen *Geoplana*-Arten Stäbchen), die sich vom Hämatoxylin blauschwarz färben, die Tendenz zeigen, miteinander zu verkleben und sowohl in der Drüsenzahl selbst wie namentlich in den Ausführungsgängen zu Fäden zusammenzufließen. Es sammelt sich innerhalb der Epithelzellen in meist wurstförmigen Secretballen oder -pfropfen (XXXV, 5, *sb*) an, die oft das Epithel ganz erfüllten (XXXV, 9, links). Die von der Drüsenzelle abgehenden Ausführungsgänge verästeln sich wurzelartig immer mehr, je näher sie zur Oberfläche kommen, am meisten zwischen den schiefgekreuzten und queren Hautmuskeln und oft noch innerhalb der Epithelzellen. Streckenweise scheinen die Ausführungsgänge unterbrochen, indem nur wenige oder gar keine Secretkörnchen vorhanden sind. An solchen Stellen enthält eben der die Secretkörnchen einschließende und leitende Plasmafaden keine Körnchen. Von dem Vorhandensein dieses plasmatischen Ausführungsganges kann man sich besonders an Eisenlackpräparaten von *Geoplana rufiventris* überzeugen, an denen deutlich bis in die Epithelzellen hinein die hellviolett gefärbten Plasmafäden von den schwarzgefärbten Secretkörnchen zu unterscheiden sind. Nicht bloß die allgemeine Verbreitung der cyanophilen Drüsen und die Beschaffenheit ihres Secretes, sondern auch die Beziehungen derselben zur Kriechleiste weisen darauf hin, daß sie die eigentlichen Schleimdrüsen sind, welche die Schleimspur und die Schleimfäden bilden, die bei der Lokomotion (s. den betreffenden Abschnitt der „Biologie") der Landplanarien eine noch größere Rolle spielen als bei den wasserbewohnenden Tricladen.

Bei den mit breiter Kriechsohle versehenen Gattungen der *Geoplanidae* (*Geoplana*, *Choeradoplana*, *Polycladus*) und *Rhynchodemidae* (*Platydemus*) pflegen die cyanophilen Drüsen in der Kriechsohle viel reichlicher zu münden als dorsal. Auch sind sie bei manchen Arten der Gattung *Geoplana* an den Seitenrändern der Kriechsohle in besonders großer Menge angehäuft und ersetzen so, wie bei den Paludicolen, die fehlenden Kantendrüsen. Bei den mit einer Kriechleiste versehenen Gattungen *Pelmatoplana*, *Amblyplana* und *Dolichoplana* ist der Gegensatz zwischen Kriechfläche und der übrigen Körperoberfläche noch schärfer ausgeprägt, indem an letzterer nur vereinzelte cyanophile Drüsen münden, während die Kriechleiste überreich von ihnen erfüllt ist. Am schönsten zeigt dies die Gattung *Amblyplana*, wie ein Blick auf die zur Veranschaulichung der Färbungseffekte reproduzierte Figur (XXXIX, 5) lehrt, und bei allen von mir in dieser Richtung untersuchten Arten der Gattung *Rhynchodemus* habe ich die cyanophilen Drüsen ausschließlich auf die Kriechleiste, ja bei manchen sogar nur auf den medianen Teil (den „Wulst") derselben beschränkt gefunden. Von den untersuchten *Bipaliidae* gilt dasselbe, und nur eine (*Placocephalus kewensis*) macht insofern eine Aus-

nahme, als bei ihr vereinzelte cyanophile Drüsen auch in der Kopfplatte zerstreut vorkommen.

Erythrophile Körnerdrüsen. Diese färben sich in Hämatoxylin-Eosin hellrot, in van Giesons Tinktion hellgelb, Bismarckbraun hell gelbbraun, während Thionin sie ungefärbt läßt. Als Körnerdrüsen bezeichne ich sie wegen der Grobkörnigkeit des Secretes, während im übrigen ihre Form bis in die histologischen Einzelheiten jener der cyanophilen Drüsen gleicht (XXXV, 9, *ed*). Die erythrophilen Körnerdrüsen sind nicht so weit verbreitet, wie die cyanophilen. Sie fehlen den Gattungen *Geoplana* und *Platydemus* gänzlich und sind auch nur bei einzelnen Arten der Gattungen *Pelmatoplana*, *Choeradoplana*, *Dolichoplana* und *Cotyloplana* sowie bei *Polycladus* und *Artiocotylus* (XXXIX, 4, *ed*) nachgewiesen worden, was freilich zum Teile daran liegen mag, daß mir von vielen Arten für die Drüsenuntersuchung geeignete Präparate fehlten. Dagegen sind sie bei allen Arten der Gattungen *Rhynchodemus* und *Amblyplana*, sowie der *Bipaliidae* gefunden worden. Sie sind wie die cyanophilen um die Darmäste gruppiert und entsenden schmale, oft verästelte Ausführungsgänge zur Körperoberfläche, und wo sie vorhanden sind, münden sie nicht bloß im dorsalen, sondern auch im Kriechsohlenepithel, doch scheinen sie im allgemeinen an letzterer Stelle — besonders dort, wo eine schmale Kriechleiste vorhanden ist — spärlicher vorzukommen als im übrigen Körperepithel. Eine Ausnahme scheint *Pelmatoplana trimeni* zu machen, wo nicht bloß die cyanophilen, sondern auch die erythrophilen Körnerdrüsen in der Kriechsohle reichlicher ausmünden, als dorsal. Am großartigsten entwickelt sind aber die erythrophilen Körnerdrüsen bei den *Bipaliidae*, wo die dem Körper angehörigen Drüsenleiber in ungeheuren Massen ihre Ausführungsgänge zu den beiden Flächen der Kopfplatte entsenden u. z. reichlicher zur ventralen als zur dorsalen (XXXVII, 7, *ed*). Wo bei den Bipaliiden die Kriechleiste so hoch differenziert ist, daß bloß der Wulst mit cyanophilen Drüsen ausgestattet erscheint, da beschränken sich die erythrophilen auf die Bänder der Kriechleiste. In welcher Masse die erythrophilen Drüsen bei *Placocephalus kewensis* auftreten, und welchen Anteil darin die querdurchschnittenen Bündel von Ausführungs; gängen derselben an dem Aufbau des Kopfes nehmen, zeigt ein Querschnitt durch die Kopfplatte (XXXVII, 8). Man sieht, daß in ihr fast der ganze, von der Gehirnplatte (*ge*), den Darmdiverkeln (*da*) und der Parenchymmuskulatur (*m*) frei gelassene Raum von lebhaft rot gefärbten Körnerhaufen (*ed*) erfüllt wird, die gegen das Körperepithel sich verlängern und in Stränge (*ed*$_{„}$, *ed*$_{„„}$) ausziehen, welche schließlich in das Epithel eintreten. Dies sind die Ausführungsgänge der erythrophilen Drüsen, die man durch den ganzen Kopf hindurch, in der Umgebung der Darmäste, sowie in den Lücken der Gehirnplatte bündelweise querdurchschnitten antrifft. Die Enden derselben zeigen vielfache Anschwellungen und verästeln sich immer reichlicher, ja mehr sie sich dem Hautmuskelschlauche nähern. Bauchseits

sind deren viel mehr vorhanden (*ed*$_{„}$) als dorsal (*ed*$_{„}$). Die zugehörigen Drüsenzellen findet man erst in der Kopfbasis, wo sie eine die Darmverzweigungen umgebende zentrale Zone einnehmen, welche sich auch noch weiter nach hinten in den Körper fortsetzt. Die erythrophilen Körnerdrüsen unterscheiden sich auch hier von den spärlich vorhandenen cyanophilen (*cyd*) durch ihr grobkörniges Secret und dessen rote Färbung, die um so tiefer ist, je näher der Haut, während das cyanophile stets feinkörnig und blau gefärbt erscheint.*)

Kantendrüsen. Diese unterscheiden sich, was ihr Verhalten zu Farbstoffen betrifft, nicht wesentlich von den erythrophilen Körnerdrüsen, indem sie sich in Hämatoxylin-Eosin nur tiefer rot färben als die letzteren, mit denen sie sich aber in allen übrigen Tinktionen ganz gleich verhalten. Dagegen weicht ihre Form auffallend ab von jener der beiden vorher besprochenen Drüsen. Dieser Umstand zusammen mit der ganz bestimmten Lokalisation rechtfertigen es, wenn wir ihnen eine Sonderstellung einräumen.

Ihre Ausmündungen in der Seitenkante des Körperquerschnittes oder ventral als seitliche Begrenzung der Kriechsohle bedingen die als Drüsenkanten (S. 2715) bezeichneten Regionen des Körperepithels, die sich nicht bloß durch abweichende Form und Größe ihres Deckepithels (S. 2728/9) und Fehlen der Rhabdoide, sondern auch durch verminderte Stärke des Hautmuskelschlauches (S. 2747) auszeichnen. Die Kantendrüsen bilden auf Querschnitten jederseits ein nach hinten an Mächtigkeit zunehmendes Büschel von Zellen (XXXII, 16—18, *drk*), das sich im Parenchym bogenförmig nach oben und innen ausbreitet, mit den blinden Enden der Drüsenzellen dem Niveau der äußeren Enden der Darmäste zustrebend. Im Gegensatz zu der Birngestalt der beiden anderen Drüsenformen zeichnen sich die einzelnen Drüsenzellen durch ihre Cylinder- oder Keulenform aus, die sich nur wenig zum distalen Ende verschmälert (XXXV, 7, *dr*—*dr*$_{„}$). Ihre großen, meist näher dem blinden Ende der Zelle liegenden Kerne sind exquisit oval, sie besitzen ein feines Chromatingerüst und ein kleines Kernkörperchen. Ihre dichtgedrängten, bisweilen innig verschlungenen Leiber heben sich dadurch voneinander ab, daß ihr Plasma in der Struktur und damit in dem Grade der Tinktion Verschiedenheiten aufweist, die wahrscheinlich Secretionsphasen entsprechen. In Hämatoxylin-Eosinpräparaten scheint das Plasma dichtgedrängte, hellglänzende Kügelchen zu enthalten, die bisweilen schärfer hervortreten. In Eisenlacktinktion erscheinen sie bald homogen und hell gefärbt (*dr*$_{,}$) ohne oder mit nur wenigen schwarz gefärbten Körnchen, bald tief rot gefärbt (*dr*$_{„}$) und ähnlich von schwarzen Körnchen durchsetzt wie die Ausführungsgänge der cyano-

*) Die Figuren XXXVII, 7 u. 8 scheinen dem Gesagten zu widersprechen. Doch handelt es sich bei den cyanophilen Drüsen *cyd* und *kd* um Klumpen von Körnchen, bei den erythrophilen aber um einzelne Secretkörnchen.

philen Drüsen, aber ohne Vakuolen und ohne Zusammenballung der Körnchen zu gröberen Massen oder Fäden. Nicht selten sieht man Anastomosen zwischen den distalen, verschmälerten Enden, die sich nur selten (*dr*) vom Drüsenleib als enge „Ausführungsgänge" absetzen. Ihre Leiber sind nicht durch Bindegewebe voneinander getrennt und nur die Ausführungsgänge von cyanophilen Drüsen zwängen sich zwischen ihnen durch zum Epithel, dessen Zellen von den Kantendrüsen durchbohrt werden. Die im vorhergehenden beschriebenen Kantendrüsen der *Geoplana rufiventris* erreichen eine Länge von 0,2 mm bei einer Breite von 12 μ am blinden Ende.

Den eben beschriebenen Kantendrüsen ganz ähnlich gestaltete finden sich in der breiten Drüsenkante von *Artioposthia diemenensis* (XXXIX, 6, *drk*), wo sie eine Länge von 0,5 mm erreichen. Auch steht die genannte Art dadurch einzig da unter allen bisher in dieser Beziehung untersuchten Landplanarien, daß sich bei ihr den Kantendrüsen ganz gleichartige „Rückendrüsen" (*drz* u. *drz*$_1$) über die ganze Dorsalfläche verbreitet finden, woselbst sie jedoch höchstens 0,36 mm lang werden, bei einer größten Breite von 0,024 mm. Sie durchbohren die Ring- und die Diagonalfaserschicht des Hautmuskelschlauches, und die längeren von ihnen (*drz*) senken sich zwischen den Längsmuskelbündeln (*hml*) unter den Nervenplexus hinein in das Parenchym, während die kürzesten (*drz*$_1$) nicht über die Längsmuskelbündel hineinreichen und eine mehr flaschenförmige Gestalt (XXXVIII, 5) besitzen. Das Verhältnis zu den Längsmuskelbündeln bedingt eine längsreihige Anordnung dieser Drüsen, jedoch unterscheidet sich ihr Bau nicht von jenem der oben beschriebenen Kantendrüsen. Auch sie erscheinen auf den ersten Blick homogen, erweisen sich aber bei genauerem Zusehen als aus kleinsten Kügelchen zusammengesetzt, die nur wenig Farbstoff aufnehmen, aber doch gegen den Ausführungsgang mehr tingiert erscheinen als an ihrem blinden Ende. Stellenweise sieht man solche, deren ganzer Inhalt in gröbere, sich gegeneinander polyedrisch abplattende Schollen von 4—5 μ Breite zerfällt und im blinden Ende der an der Drüsenkante mündenden ist dies bei der Mehrzahl der Fall. Eine Membran fehlt, und die Drüsenleiber sind von Bindegewebe eingehüllt. Jede Drüse enthält einen rundlich-ovalen, blassen, feinpunktierten Kern (XXXVIII, 5, *drz*).

Im Vorderkörper von *A. diemenensis* sind diese Drüsen reichlicher vorhanden als hinter dem Pharynx, doch kann man sie bis an das Hinterende aufgereiht finden, bloß die Region über dem Pharynx und den (hier außerordentlich umfangreichen) Kopulationsorganen enthält die Drüsen bloß vereinzelt.

Die Verbreitung der Drüsenkante und damit der Kantendrüsen ist schon S. 2715 besprochen worden, und es sei hier nur darauf hingewiesen, daß im allgemeinen erythrophile Körnerdrüsen der Haut und Kantendrüsen einander auszuschließen scheinen, da nur zwei Arten bekannt sind,

bei welchen beide zusammen vorkommen. Es sind dies *Dolichoplana feildeni* und *Polycladus gayi*. Doch kann ich wenigstens von letzterer Art bestimmt angeben, daß deren an der Seitenkante des Körpers ausmündende Drüsen gar nicht den Charakter der eben besprochenen Kantendrüsen an sich tragen, sondern sich als eine lokale Anhäufung von birnförmigen erythrophilen Körnerdrüsen darstellen. Es liegt demnach hier derselbe Fall vor, wie bei *Rhynchodemus terrestris*, wo in der Umgebung der Sinneskante — also an der Stelle, wo sonst echte Kantendrüsen zu sitzen pflegen — eine dichtere Anhäufung von erythrophilen Körnerdrüsen zu beobachten ist.

Diese Tatsachen, sowie die Übereinstimmung im Verhalten des Secretes der beiden Drüsenformen Farbstoffen gegenüber gestatten den Schluß, daß die Kantendrüsen nur ein spezieller Fall der erythrophilen Körnerdrüsen sind. Wie die cyanophilen Drüsen im Körper der *Bipaliidae* durch Lokalisierung zu „Kriechleistendrüsen" werden, so sind die erythrophilen Körnerdrüsen bei *Geoplana* u. a. auf die Drüsenkante beschränkt und zu „Kantendrüsen" umgestaltet. Unter der Voraussetzung, daß die letzteren nicht Organe sui generis, sondern spezifisch differenzierte erythrophile Drüsen sind, läßt sich auch das merkwürdige Verhalten bei *Artioposthia diemenensis* verstehen, bei welcher die letzteren auf der ganzen Dorsalfläche des Körpers die gleiche Umwandlung erfahren haben, welche sonst nur in der Drüsenkante erfolgte.

Nach dem Gesagten liegen bei Landplanarien ebenso wie bei *Acephalen* (Rawitz l. c.) zweierlei Hauptformen von Drüsen vor: die, Mucinreaktion aufweisenden cyanophilen Schleimdrüsen und erythrophile Eiweißdrüsen. Die letzteren werden bei Amphibien sowie bei Acephalen als Giftdrüsen in Anspruch genommen, und es liegt nahe, mit Beziehung auf das, was im Abschnitte „Biologie" über die giftige Wirkung der Landplanarien mitzuteilen sein wird, dieselbe auf das Secret der erythrophilen Hautdrüsen und speziell der Kantendrüsen zurückzuführen, eine Wirkung, die übrigens ebenso wie jene des Schleims der cyanophilen Drüsen und der zu Schleim zerfließenden Rhabdoide auch für die Bewältigung der Beute in Betracht kommen dürfte.

Schließlich sei kurz auf die von Rawitz*) für die Acephalen konstatierte Gegensätzlichkeit zwischen der Ausbildung der Sinnesorgane und jener der Hautdrüsen Bezug genommen. Der genannte faßt — von der Ansicht ausgehend, daß die Eiweißdrüsen ein zur Verteidigung dienendes giftiges Secret liefern — seine Schlußfolgerung in den Satz zusammen: „Je bessere Sinnesorgane, um so weniger Drüsen der Haut, je mehr Drüsen, um so schlechtere Sinnesorgane". Wenn wir die Landplanarien vom Standpunkte der Rawitzschen Argumentation betrachten, so bieten zwar nicht die erythrophilen Körnerdrüsen, wohl aber die Kantendrüsen Anhalts-

*) B. Rawitz, Der Mantelrand der Acephalen, III. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., XXVII. Bd. Jena 1892. pag. 216.

punkte zu einer Einteilung im Sinne des genannten Autors. Es stehen auf einer Seite die mit niedrig organisierten Augen versehenen *Geoplanidae* sowie alle jene *Rhynchodomidae*, welche zwar höher organisierte Augen, aber vermöge ihrer platten, breiten Körperform eine nur langsame Lokomotion besitzen und deshalb ihren beweglicheren Familiengenossen gegenüber weniger gegen Feinde geschützt sind. Auf der anderen Seite stehen die *Bipaliidae* mit ihren auf der Kopfplatte konzentrierten Sinnesorganen und von den *Rhynchodomidae* alle rasch beweglichen, langgestreckten, mit hochdifferenzierten Augen und gleich den Bipaliiden mit einer Kriechleiste versehenen Formen.

Die erste Gruppe hat Kantendrüsen, der zweiten fehlen sie*).

6. Kleb- und Saugorgane.

Der Vorschlag Korotneffs (1270, pag. 626), die genannten Organe systematisch zu verwerten und „wenigstens bei den Formen des Baikalsees drei Typen (Familien) zu unterscheiden: 1. *Planaria*, welche sich nicht festheften, 2. *Sorocelis*, welche nur ankleben, und endlich 3. *Cotylifera*, die sich vermittels ihrer drüsigen oder muskulösen Saugnäpfe festzuhalten vermögen", ist vor allem aus dem Grunde auch nur für die Baikaltrikladen undurchführbar, weil, wie K. schon vorher (l. c., pag. 625) selbst angegeben, die das „Festkleben" und das „mechanisch festsaugen" ermöglichenden Organe „durch allmähliche Übergänge miteinander verbunden sind".

Wenn wir von den Haftzellenzonen und den durch deren Verbreiterung am Hinterende zum Haftorgan werdenden Schwanzplatten (S. 2711) absehen, so bleiben die S. 2712—2715 von uns sub c)—f) unterschiedenen äußeren Organe übrig, deren Bau zeigt, daß sie in der Tat phylogenetisch auf eine lokale Vermehrung der Hautdrüsen zurückgehen, welche durch Kombination mit einer zunehmenden Vermehrung und Differenzierung der Körpermuskulatur schließlich zur Bildung echter Saugnäpfe geführt hat.

Während eine Schwanzplatte bisher bloß bei den *Maricola* beobachtet wurde — die Andeutung einer solchen bei Paludikolen wurde S. 2769 erwähnt — kommen die hier zu besprechenden Kleb- und Saugorgane nur bei den *Paludicola* und *Terricola* vor, u. z. zumeist auf der Ventralfläche des Vorderkörpers, selten über den Rand des Körpers so hervorragend, daß sie auch bei der Rückenansicht zum Teile sichtbar werden und noch seltener auch auf den postoralen Teil des Körpers verbreitet.

Als Ausgangspunkt für sie erscheint die S. 2769/70 für alle *Paludicola* festgestellte Anhäufung der cyanophilen Hautdrüsen in einer medianen Zone des Vorderkörpers, für welche Korotneff (1484) bei den Baikaltrikladen zahlreiche Beispiele gibt: so die einfache auf der

*) Mit wenig Ausnahmen, die bei Graff (891, pag. 43) verzeichnet sind.

Erklärung von Tafel XXXV.

Tricladida.

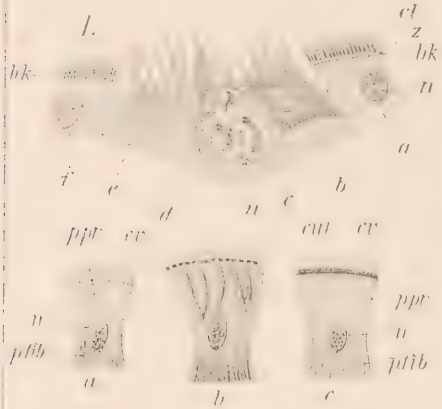
Integument.

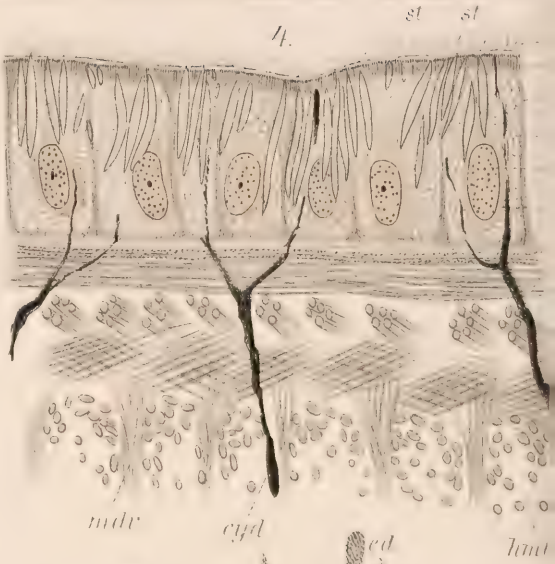
Fig.

1. *Procerodes ulvæ.* Schnitt aus der Tentakelgegend mit Deck- *(a* u. *f)* und Sinneszellen *(b—e). bk* Basalkörper, *cl* Cilien, *n* Kerne, *z* Zwischenstücke.
2. *Planaria polychroa.* Epithelzellen mit Weglassung der Rhabditen. *cut* Cuticula. *cv* Cilien, *n* Kern, *pfib* Fibrilläre Partie, *ppr* Protoplasmatische Partie.
3. *Dendrocoelum lacteum* (?). Nervenendigungen im Epithel (Golgi'sche Methode).
4. u. 5. *Geoplana rufiventris.* Querschnitte durch das dorsale (4) und ventrale (5) Integument. *ci* Cilien, *cu* „Cuticula" (Cilienwurzeln), *cus* Fußstücke der Cilien, *cyd* Ausführungsgänge cyanophiler Drüsen, *g* Plasmagerüst, *g* Verdichtetes Plasma in der Umgebung des Kernes, *hlm* Längs- und *hrm* Ring- und *hmx* Diagonalfasern des Hautmuskelschlauches, *k* Kerne der Epithelzellen, *mdv* Dorsoventrale Muskeln, *sb* Schleimpröpfchen, *st* und *st* Rhabditen, *zm* Interzelluläre Kittsubstanz. Vergr. 1280×.
6. *Geoplana rufiventris.* Tangentialer Flächenschnitt durch das Integument. Bezeichnung wie vorher. Vergr. 320×.
7. *Geoplana rufiventris.* Sinnes- u Drüsenkante aus der Taf. XXXII, Fig. 16—18 abgebildeten Querschnittserie, etwa 4 mm vom Vorderende entfernt. *cyd* Cyanophile Drüsen, *cyd* Ausführungsgang einer solchen, *dr—dr''* Kantendrüsen, *ep* Kriechsohlenepithel, *gg* und *gg'* Grübchennerven, *ggf* Sinnesfortsätze derselben, *ggz* Sinneszellen der Grübchen *(gr* und *gr')*, *grh* Sinneshärchen, *hml* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *nk* Basalknöpfe der Sinneshärchen, *sz* Sinneszelle, beiderseits von einer Stützzelle (eingesenkten Epithelzelle) begleitet, * Beginn des dorsalen Epithels. Vergr. 640×.
8. *Geoplana rufiventris.* Freies Ende einer Epithelzelle der Kriechsohle. *ci* nur teilweise gezeichnete Cilien, *cib* Bulbi der Cilien, *cif* deren Fußstücke, *ciw* deren Wurzelstücke.
9. *Placocephalus kewensis.* Querschnitt durch das rechte Kriechleistenband **—kl* und das angrenzende Integument der Bauchfläche (rechts) sowie des Kriechleistenwulstes (links). *ci* Cilien, *hd* tief und hd^1 nur wenig eingesenkte sowie *(k)* gar nicht eingesenkte Epithelzellen, *hml*, Längs- und *hmr*, Ringfasern des Hautmuskelschlauches, *ed* Ausführungsgänge und Sekretballen *(sb)* erythrophiler Drüsen, *kd* Ausführungsgänge cyanophiler Schleimdrüsen.
10. *Syncoelidium pellucidum.* Epithelialplattenschichte.

11. *Bdelloura candida.* Flächenschnitt durch die Basalmembran (*bm*) mit Epithelialplatten (*epthp*).
12. *Planaria hoernesi.* Rhabditenbildungszelle (?) aus dem Epithel der Dorsalseite. *bm* Basalmembran, *km* kappenartige Verdickung der Membran, *n* Kern. Vergr. 950×.
13. *Planaria hoernesi.* Rhabditenbildungszelle (?) *rhpz* umgeben von zahlreichen kleinen Rhabditen (*rh*). *bm* Basalmembran, *cl* Cilien, *epn* Epithelkerne. Vergr. 500×.
14. *Planaria striata.* Merkwürdige Zelle aus dem dorsalen Epithel des Vorderendes. *ah* Auerbachscher Hof, β kernähnliches Gebilde, *bm* Basalmembran, γ nucleolusartiges Gebilde, γ' zentrale Partie desselben, *hh* heller Hof, *hm* Hautmuskelschlauch, *kö* Chromatinkörner, *plk* Plasmakuppe, *rh* Rhabditen, *rz* Randzone der Plasmakuppe, *str* radiäres Streifensystem. Vergr. 780×.
15. *Procerodes lobata.* Haftzellen nach dem Leben, von der Fläche und im Profil *(kz)* betrachtet.
16. *Sabussowia dioica.* Teil eines Querschnittes. *bm* Basalmembran, *dgdr* degenerierende Drüsenzellen, *kldr* Kantendrüsen, *kldre* Ausführungsgänge derselben, *klz* Haftzellen, *lm* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *Nm* Randnerv, *rh* Rhabditen, *rm* Ringfasern des Hautmuskelschlauches.

[Fig. 1, 11, 16 nach Böhmig (1124); Fig. 2 nach Chichkoff (664); Fig. 3 nach Monti (837); Fig. 4—9 nach Graff (891); Fig. 10 nach Wheeler (743); Fig. 12 bis 14 nach Weiss (1346); Fig 15 nach Lang (397)].


1.
cl
z
bk
n
a
bk
f
e
d
n
c
b
ppr
cv
cut
cv
ppr
n
ptib
n
ptib
a
b
c


4.
st
st
mdr
cyd
hmt

2.
kl
hd
9.
hml
ed
ed
g
ciw
hmr
cif
cib
ci
st
kl
sb

13.
cl
k
ci
sb
hd
bm
epm
bm
rh
rhpz
rh

11.
epdp

6.
dr
dr
cyd
hml
ep
ep
hmr
hmx
hmx
hml

...shor dlung Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVI.

Tricladida.

Integument und Rhabdoide.

Fig.

1. *Planaria gonocephala.* Umriß des Tieres, in welchen das Nervensystem (gelb), die Sinneszellen *sz* (rote Flecke) und die dorsalen (schwarze Kreise), sowie ventralen (rote Kreise) Excretionsporen (*exp*) eingezeichnet sind. Die übrigen Buchstaben bedeuten: *α* vordere Längsnerven, *au* Augen, *c* Querkommissuren der hinteren Längsstämme mit ihrer Nummer, *gh* Gehirn, *mu* Mund, *Npsl* Seitennerven, *pg* Geschlechtsöffnung.
2. *Procerodes ulvae.* Sinneszelle aus dem Epithel der Bauchfläche (Eisenhämatoxylintinktion). *bk* Basalkörper der Cilien, *cl* cilienähnliche Fortsätze, *n* Kern.

3—5. *Planaria gonocephala.* 3. Sinneszelle der Rückenfläche (Chromosmium-Essigsäure — Eisenhämatoxylin). 4. Sinneszelle aus der Tentakelregion (Sublimat — Pikrocarmin). 5. Sinneszellengruppe der Rückenfläche. *bam* proximaler Teil der Sinneszelle, *bm* Basalmembran, *cl* cilienähnliche Fortsätze, *n* Kern, *rh* Rhabditen, *stk* Streifenkörper, *sz* Sinneszelle.

6. *Procerodes lobata.* Sinneszelle aus der Tastlappenregion. Quetschpräparat des lebenden Tieres. *cl* Cilien, *epd* dorsales Körperepithel, *rh* Rhabditen, *sz* Sinneszelle.
7. *Cercyra hastata.* Borsten und Sinneszellen des Körperepithels. Quetschpräparat des lebenden Tieres. *cl* Cilien, *bs* Borstenbüschel, *bm* Basalmembran, *mes* Mesenchym, *rh* Rhabditen, *sz* Sinneszelle.

8—10. *Bipalium ephippium.* 8. Dorsales Integument 640 × vergr., 9. Stück eines Rhammiten, stark vergr., 10. Stück des ventralen Integumentes dicht neben der Kriechleiste, 640 × vergr. *bgk* Bindegewebskerne, *cyd,* Ausführungsgang einer cyanophilen Drüse, *cyd„* Schleimsecretpfröpfchen im Saum des Epithels, *ep,* ventrales Epithel, *hml* und *hlm,* Längsfaserbündel, *hmr* und *hmr,* Ringfaserbündel des Hautmuskelschlauches, *k* Kerne des Epithels, *mdv* dorsoventrale Muskeln, *np* und *np,* Hautnervenplexus, *spi* reife Chondrocysten, *spi,* solche angeschnitten, *spi„* unreife Chondrocyste im Epithel, *spi„„* Bildungszelle mit einer solchen, *spi„„* Bildungszelle mit Rhammiten und einer unreifen Chondrocyste, *st* Rhammiten, *st,* solche angeschnitten, *std* Rhammitenbildungszelle, *std,* eine solche, die daneben eine Chondrocyste enthält.

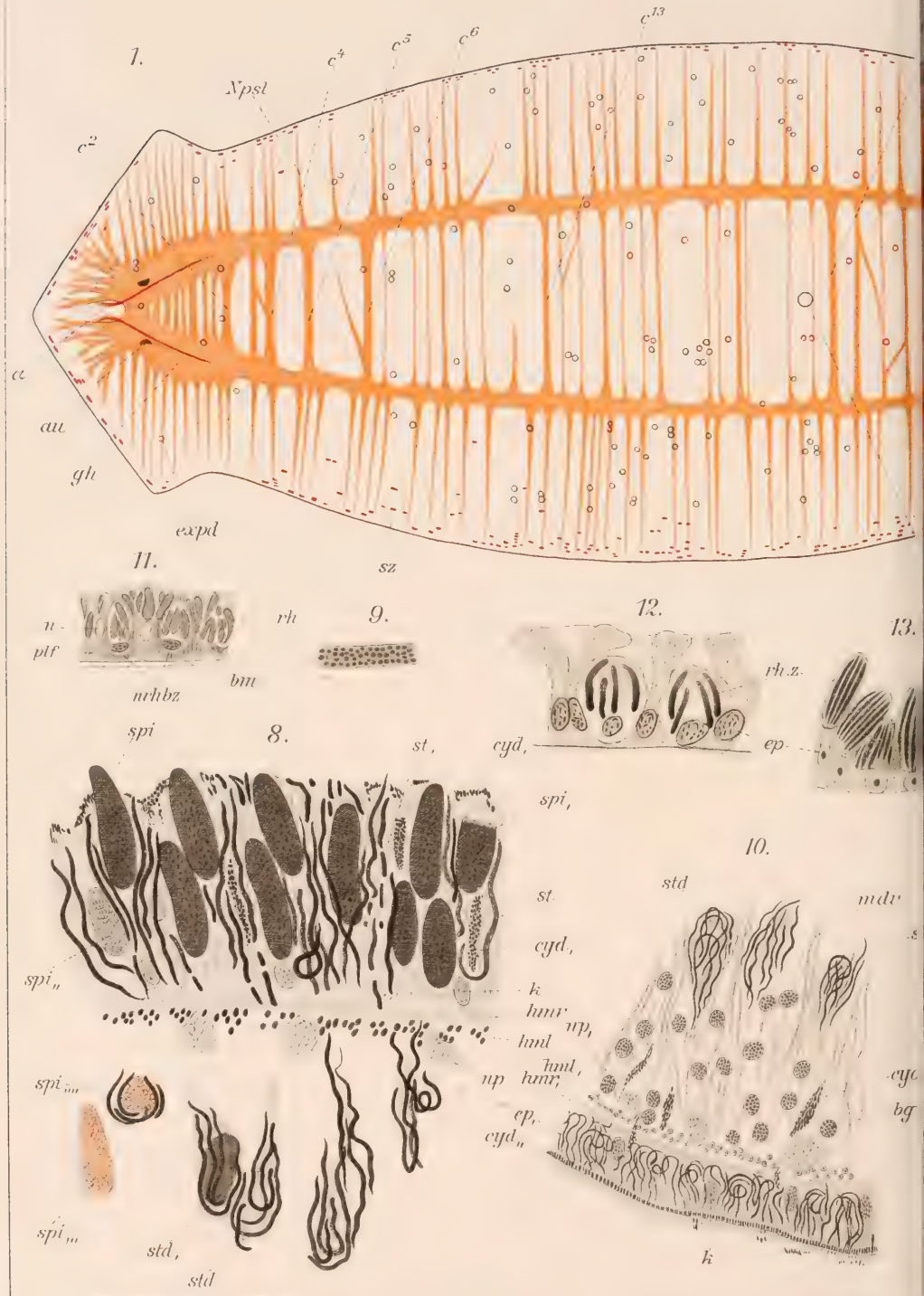
11. *Planaria gonocephala.* Rhabditenbildungszelle aus dem dorsalen Epithel (Sublimat—Hämatoxylin-Eosin). *bm* Basalmembran, *n* Epithelzellenkern, *nrhbz* Kern der Rhabditenbildungszelle, *plf* Plasmafibrillen, *rh* Rhabditen.
12. *Sorocelis graffi.* Epithel mit den eingeschlossenen Rhabditen (*rhz*), 500 × vergr.
13. *Sorocelis subrufa.* Dorsales Epithel mit Rhabditenpaketen (*rhz*) 300 × vergr.

14—16. *Phagocata gracilis.* 900 × vergr. Längsschnitte durch das dorsale Integument. 14. Eine zur Rhabditenzelle gewordene, eingesenkte Epithelzelle; 15. Rhabditenzellen in Reife; 16. Schnitt durch das dorsale Epithel nach Entfernung der Rhabditen durch Maceration.

cil Cilien, *cl.rhb* Rhabditenbildungszelle, *hdrm* Epithelzellen, *hdrm'* Reste von solchen, *mbba* Basalmembran, *mucrc* Ringmuskeln, *mul* Längsmuskeln, *nlrhb* Kern einer Rhabditenbildungszelle, *rhb* Rhabditen.

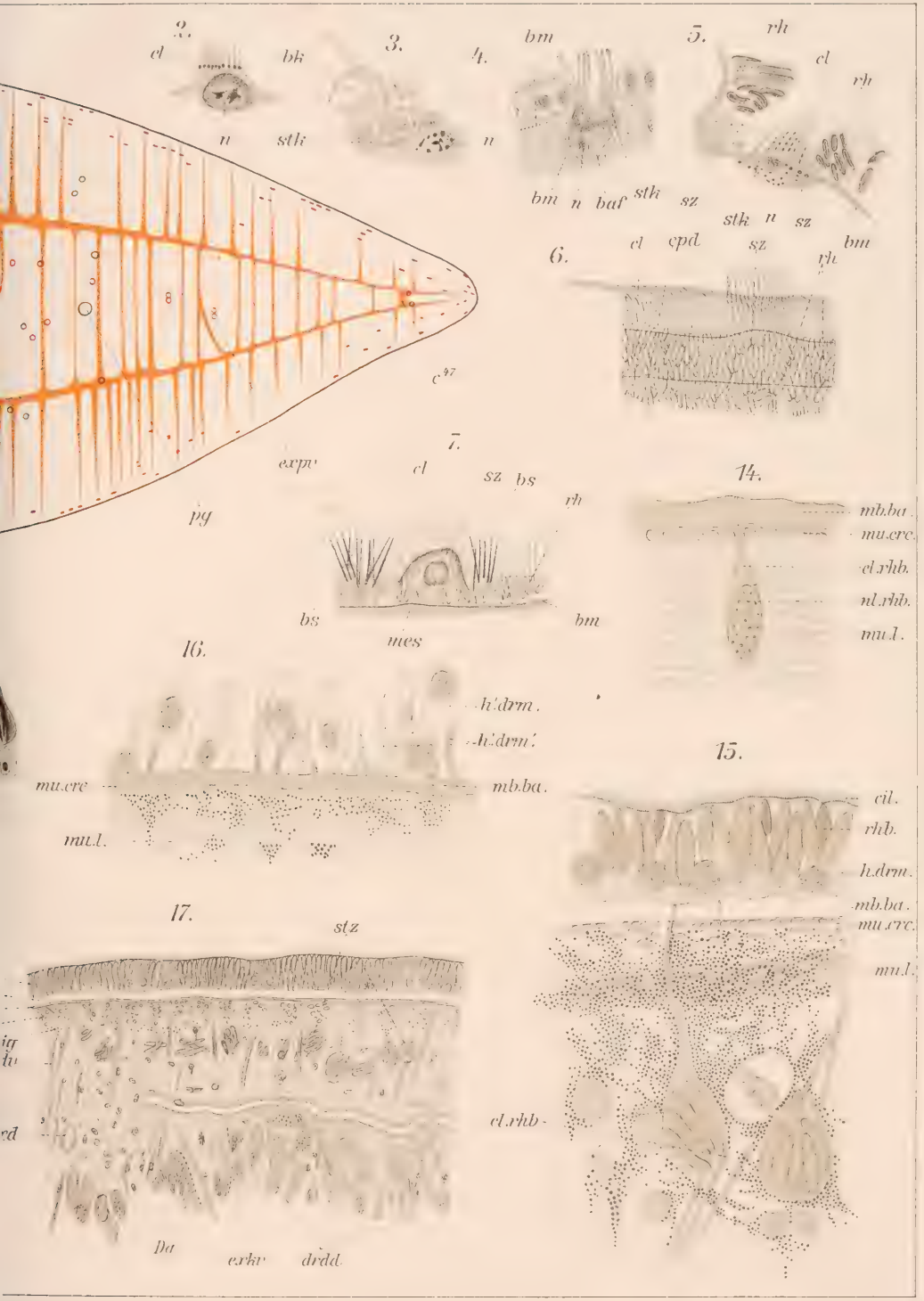
17. *Planaria alpina.* Querschnitt durch die dorsomediale Partie hinter der Geschlechtsöffnung (Sublimat—Hämatoxylin-Eosin). *bm* Basalmembran, *Da* Darm, *drdd* Schalendrüsen, *ep* Epithel, *exd* dorsaler Excretionskanal, *exkv* Verbindungskanal der Excretionsgefäße, *lm* Längsmuskeln, *mdv* Dorsoventralmuskeln, *pig* Pigment, *rm* Ringmuskeln, *stz* Stäbchenbildungszellen.

Fig. 1 u. 11 nach Ude (1230); Fig. 2—5 nach Böhmig (1124); Fig. 6 u. 7 nach Wilhelmi (1331); Fig. 8—10 nach Graff (891); Fig. 12 u. 13 nach Korotneff (1447); Fig. 14—16 nach Woodworth (631); Fig. 17 nach Micoletzky (1196).



C.F Winter'sche Ve

Lith.Anst.v.



handlung, Leipzig.

dre Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVII.

Tricladida.

Körpermuskulatur.

Fig

1. *Geoplana sieboldi.* Stück eines Längsschnittes aus der Gegend des Kopulationsapparates.
2. *Cercyra papillosa.* Stück aus einem Frontalschnitt (Pikrinsäure-Säurefuchsin). 500 × vergr.
3. *Procerodes lobata.* Frontalschnitt durch das dorsale Vorderende (Heidenhain). 500 × vergr.
4. *Bdelloura candida.* Frontalschnitt (Apáthys Nachvergoldung). 500 × vergr.
5. *Polycladus gayi.* Querschnitt durch das dorsale Integument. 160 × vergr.
6. *Geoplana argus.* Sagittalschnitt durch den Außenrand des Gehirnes. 160 × vergr.
7. *Placocephalus kewensis.* In die Region des einen Längsnerven fallender Sagittalschnitt durch die Kopfplatte. 80 × vergr.
8. *Placocephalus kewensis.* Teil eines Querschnittes durch die Kopfplatte (Hämatoxylin-Eosin). 320 × vergr.
9. *Choeradoplana iheringi.* Querschnitt durch das Gehirn, mit Weglassung der Rhabdoide (Pikrocarmin). 80 × vergr.
10. *Rhynchodemus scharffi.* Querschnitt durch die Germarien (Alauncarmin). 164 × vergr.

Buchstabenbezeichnung zu dieser Tafel.

au Auge.
bgp Bindegewebsplatte.
bm äußerer Saum, *bm,* innere Partie und *bm,,* in zahlreiche Balken zerfallender Teil der Basalmembran.
ci Cilien.
cyd dorsale, *cyd,* ventrale cyanophile Drüsen oder Sekretpfröpfe von solchen.
D vorderer Hauptdarm.
da Darmdivertikel.
dim Diagonalfasern des Hautmuskelschlauches.
drp Drüsenpolster.
drz Drüsen desselben.
ed—*ed,,,* erythrophile Drüsen und deren Ausführungsgänge.
ep dorsales und *ep,* ventrales Körperepithel.
ge Gehirn.
gef Punksubstanz.
gek Kerne desselben.
hd eingesenktes Epithel.
hm Hautmuskelschlauch.
hml dorsale und *hml,* ventrale Längsfasern desselben.
hmr dorsale und *hmr,* ventrale Ringfasern desselben.
hmx dorsale und *hmx,* ventrale Diagonalfasern desselben.
kl Kriechleiste (Anfang derselben).
lm Längsfasern des Hautmuskelschlauches.
lmb Bündel von solchen.
mc kontrahierte Stellen der Muskeln.
mdv dorsoventrale Parenchymmuskeln.
mg Muskelgeflecht (Muskelfilz).
mes Mesenchym-Bindegewebe.
ml Longitudinalbündel der Parenchymmuskeln.
mld dorsale Bündel,
mlm mittlere Bündel und
mlv ventrale Bündel derselben.
mqd dorsale,
mqo obere,
mqu untere und
mqv ventrale Bündel transversaler Parenchymmuskeln.
n, n,, n,, Nerven.
nd dorsale und
nv ventrale Hirnnerven.
nl Längsnervenstämme.
np dorsaler und
np, ventraler Hautnervenplexus.
nlc zum Seitenrande ziehende Nerven.
pm Pigment.
rm Ringfasern des Hautmuskelschlauches.
std Rhabdoiddrüsen.

[Fig. 1 nach Krsmanović (859); Fig. 2—4 nach Wilhelmi (1331); Fig. 5—10 nach Graff (891).]

3.

6.

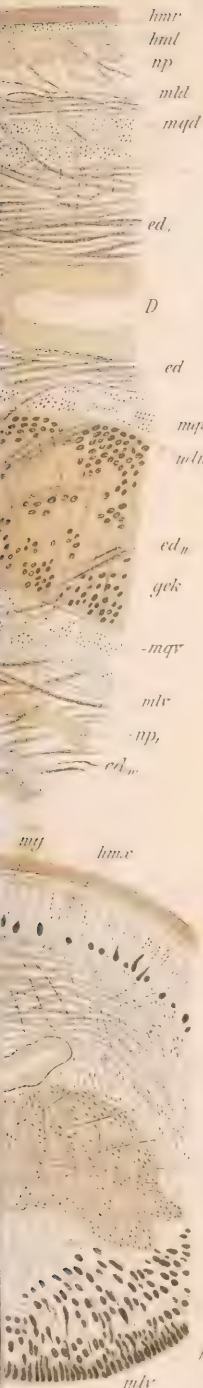
5.

10.

9.

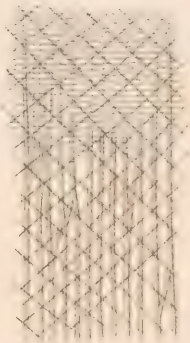
C.F Winter'sche Ver
Lith.Anst.v

7.



1.

2.



4.

andlung Leipzig

Bauchfläche mündende Drüsenanhäufung von *Planaria delineata* (tab. VII, fig. 62, *Dr*) und *Tetracotylus tenax* (Textfig. 12, S. 2715, *Dr*), welche bei *Monocotylus cingulatus* (tab. IV, fig. 4, *dr*) durch einen Längsmuskel in zwei Hälften geteilt erscheint, während sie bei *Sorocelis maculosa* (tab. V, fig. 29, *Drvt*) von einem Paare „drüsiger Vertiefungen" begleitet wird. Diese flachen, nur wenig oder gar nicht unter die Körperoberfläche eingesenkten Anhäufungen von Drüsenepithel wird man am besten als Drüsenflecken (*Monocotylus subniger*, XXXIX, 3, *drf*) von den tief eingesenkten Drüsentaschen unterscheiden, deren Vorstufen sie darstellen.

Drüsentaschen. Sie kommen wie die Drüsenflecke in der Einzahl (*Planaria alpina*, Textfig. 9, S. 2714, *h*), sowie paarig, u. z. bald in einem Paare (*Sorocelis nigromaculata* (Textfig. 7, S. 2713 jederseits des medianen Lappens *m*), in zwei Paaren (*S. ocellata* XXXIX, 9, *drt* und *S. graffi* Textfig. 8, S. 2713, *t*) oder schließlich in der Mehrzahl asymmetrisch verteilt (bei *S. angarensis*, *Korotneff* 1484, VII, 63) vor, u. z. meist kombiniert mit mehr oder weniger stark ausgebildeten Haftwülsten und Drüsenpolstern.

Leider wissen wir nichts näheres über die Histologie der Drüsentaschen. Bei *Sorocelis ocellata* und *angarensis* nehmen die Epithelzellen an Höhe gegen den Grund der Tasche zu, sie sind bei ersterer zylindrisch, mit ovalen Kernen versehen, und in diesen beiden Fällen, sowie bei *S. nigromaculata* ist das Lumen der Taschen von einer „schleimigen Substanz" erfüllt, die der von ihr benetzten Bauchfläche aller Wahrscheinlichkeit nach eine klebrige Beschaffenheit verleiht. Die seichte, von Kennel für *Planaria alpina* beschriebene Drüsentasche öffnet sich mit einem Längsschlitz nach außen, und an ihrer Fläche münden nach Micoletzky (1196, pag. 387)*), „wahrscheinlich intercellulär", die Massen der cyanophilen Drüsen des vorderen Drüsenfeldes, welche sonst den Haftwülsten oder Drüsenpolstern zuströmen.

Drüsenpolster. Der feinere Bau dieser Organe ist nur für die Terricolengattung *Choeradoplana*, bei welcher sie zuerst beschrieben wurden, bekannt. Ihrer äußeren Form und Funktion wurde schon S. 2712 gedacht. Bei *Ch. iheringi* springen die beiden Drüsenpolster auf der Ventralfläche so stark vor, daß in ihrer Region der im übrigen plankonvexe Körper einen fast drehrunden Querschnitt (XXXVII, 9) darbietet. An der Bildung der Drüsenpolster sind beteiligt: 1. das Bindegewebe, dessen Kerne man zwischen ihrem, der Cilien entbehrenden Epithel (*drp*) einer- und dem Gehirne (*ge*) anderseits reichlich vorfindet; 2. Rhabdoiddrüsen, die hier reichlicher sind als irgendwo sonst im Körper und lange, fadenförmige Rhammiten an die Oberfläche entsenden; 3. keulenförmige, cyanophile Drüsen (*drz*) mit grobkörnigem Sekrete, welches die Haut vollständig erfüllt und manchmal die äußere Oberfläche der Drüsenpolster vereint mit den Rham-

*) Diese Ausmündungszone, welche wir als „Drüsentasche" bezeichnen, ist von Kennel keineswegs — wie Micoletzky meint — mit den von ihm als „Haftlappen oder Haftwulst" bezeichneten Bildungen identifiziert worden.

miten in dicker Schicht bedeckt. Dazu kommt eine den Drüsenpolstern eigentümliche Muskulatur, an der sich besonders die transversalen und die ventralen Longitudinalfasern der Parenchymmuskulatur, sowie die dorsalen Längsbündel des Hautmuskelschlauches beteiligen. Die Transversalmuskeln bilden untereinander und mit den dorsoventralen den schon S. 2753 besprochenen Muskelfilz (*mg*), die ventralen Longitudinalfasern erfüllen in dicken Bündeln den Raum zwischen Gehirn (*ge*) und Kriechleiste (*kl*), beziehungsweise den cyanophilen Drüsenmassen (*drz*) und geben, wie man auf Längsschnitten (XL, 3, *mlv*) sieht, in ihrem Verlaufe zum Vorderende des Körpers reichliche Fasern gegen das Integument der Drüsenpolster ab. Noch auffälliger verhalten sich die dorsalen Längsmuskelbündel (*hml*), welche hinter den Drüsenpolstern von außerordentlicher Stärke, innerhalb der Drüsenpolsterregion durch Abgabe von dorsoventral absteigenden Fasern (*mdv*) an die Fläche der Drüsenpolster völlig aufgebraucht werden, noch ehe sie die vordere Spitze des Körpers erreicht haben.

Die Wirkung der beschriebenen Muskelzüge ist leicht zu verstehen und erklärt die S. 2712 aufgestellte Hypothese über die Funktion der in Rede stehenden Organe. Die dorsoventral abbiegenden Fasern der dorsalen Längsbündel des Hautmuskelschlauches (*hml*) und die ventralen Longitudinalbündel der Parenchymmuskulatur sind Antagonisten, indem bei der Kontraktion letztere die vordere Spitze des Körpers nach unten ziehen, und die Drüsenpolster in quere Falten legen, erstere dagegen das Vorderende heben und die Querfältchen ausgleichen. Mit der Herunterkrümmung wird ein Druck auf die im Parenchym enthaltenen Drüsen ausgeübt und deren Sekret entleert, mit der Hebung schwindet der Druck und damit der Sekreterguß. Die Stärke der in Betracht kommenden Muskeln gestattet die Annahme, daß diese Aktionen ziemlich rasch vor sich gehen können. Die beiden von mir früher (891, pag. 86) als Saugnäpfe beschriebenen Organe von *Artiocotylus speciosus* stimmen in Lage und äußerer Gestalt (XXXII, 29, *ss*) so sehr mit den Drüsenpolstern von *Choerado-plana* überein, daß sie als diesen homologe Organe betrachtet werden müssen. Doch springt ihre Oberfläche nicht als Polster nach außen vor, sondern ist im konservierten Tiere in toto trogförmig eingebuchtet (XXXII, 30 u. XL, 4, 5) und mit Querfältchen versehen. Ihr Epithel ist etwa um $^1/_3$ höher als das des Körpers und 4—5mal so hoch als jenes der die beiden Organe trennenden Kriechleiste (*kl*). Es entbehrt der Cilien, und die einzelnen Zellen desselben sind zu langen Fäden oder Säulchen umgestaltet (XL, 4, *ep*), die sich an ihrer Basis verbreitern und zumeist in der basalen Hälfte kleine, längsovale Kerne einschließen. Diese Gestalt der Zellen scheint durch den Umstand bedingt, daß das Sekret der hier ausmündenden Drüsen (*sb*) sich zwischen den Epithelzellen anstaut, ehe es auf die Oberfläche ergossen wird (*sc*). Es bildet auf letzterer einen dicken Belag, der bisweilen die Querrinnen völlig ausfüllt, so daß die Annahme gerechtfertigt ist, es sei dasselbe bei der Konservierung gewaltsam hervorgepreßt

worden. Mit dieser Annahme stimmt auch die Beschaffenheit der Drüsen und ihrer Ausführungsgänge, die sich größtenteils als hohl erweisen. Die Drüsen der in Rede stehenden Organe unterscheiden sich von denen des übrigen Körpers in ähnlicher Weise wie die Kantendrüsen (S. 2773). Zunächst in der Form, indem sie eine keulenförmige Gestalt (*sd*) besitzen mit einem Durchmesser von 20—24 μ am blinden Ende, die sich distal allmählich zu einem unverästelten, etwa 4 μ breiten Ausführungsgang (*sd*) verjüngt. Letzterer weitet sich innerhalb des Epithels (*sb*) durch Anstauung des Sekretes oft auf das Zwei- bis Dreifache seiner anfänglichen Seite aus. An den hohlen Stellen bildet das aus groben Körnern oder Schollen bestehende Sekret einen mehr oder weniger dicken Wandbelag, der an manchen Stellen den Eindruck einer Membran macht. Der kleine runde Kern liegt stets im blinden Ende der Drüsen, ihre Ausführungsgänge sind nicht immer regelmäßig, wie die in unserer Figur dargestellten, dicht über dem Epithel liegenden, sondern es besitzen namentlich die viel längeren Ausführungsgänge der weiter oben an der Ventralseite der Darmäste liegenden nicht selten lokale Auftreibungen. Auch in der Tinktion stimmen diese Drüsen mit den Kantendrüsen (S. 2773) überein. Neben ihnen finden sich in den „Saugnäpfen" von *Artiocotylus* auch erythrophile Körnerdrüsen (S. 2772), aber keine cyanophilen (S. 2770).

Die Verteilung der Drüsen ist eine derartige, daß ihre Verbreitungsgrenze durch einen Bogen gegeben wird, der auf dem inneren und äußeren Rande dieser Organe (XXXVIII, 2, *s*) aufruht, während seine Konvexität die Ventralseite der Darmverzweigungen berührt. Ja es reichen die Drüsen selbst noch zwischen die Darmdivertikel hinein, woselbst sie in unserer Figur als kleine Ringel eingezeichnet sind. Am dichtesten angehäuft finden sie sich unterhalb des Darmes, zwischen diesem und den zum Seitenrande ziehenden Nerven und überdies unmittelbar über dem ventralen Epithel (*sd*). Aber nie fand ich sie oberhalb des Darmes. In dieser Region herrschen die cyanophilen Drüsen der Kriechleiste, wie auch in dem Raume zwischen den Längsnervenstämmen und in deren allernächster Umgebung.

Die Zentralmasse dieser Organe wird größtenteils durch ein dichtes Muskelgeflecht gebildet. An diesem sind in erster Linie die ventralen Longitudinalbündel des Parenchyms (in Fig. XXXVIII, 2 nicht, aber in 891, LVI, 2, *mlv* eingezeichnet) beteiligt. Sie durchsetzen die Drüsenmassen nicht bloß, sondern überwölben sie auch, und dasselbe gilt von den transversalen Muskeln, deren ventrale Partien (*mqv*) in der „Saugnapf"-Region in zwei Hälften zerfallen, welche beide bogenförmig verlaufen, indem die, jede Hälfte des Organs durchsetzenden und überwölbenden Bündel ein Dach bilden, das sich einerseits in der Kriechleiste, andererseits am Außenrande des Organs inseriert. Dazu kommen Massen von dorsoventralen Faserbündeln (*mdv*), die teils echte dorsoventrale Parenchymmuskeln darstellen, teils aber den hier enorm entwickelten longitudinalen Muskelbündeln des Parenchyms (*mld*) entstammen und hier ebenso zu den drüsigen Bauchflächen

absteigen, wie die Fasern der Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches bei *Choeradoplana*.

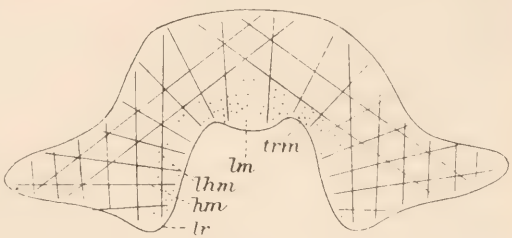
Wir haben es bei *Artiocotylus* demnach mit Drüsenpolstern zu tun, die durch Verstärkung ihrer Muskulatur zweifellos die Fähigkeit erlangt haben, als Haftorgane gleich den Saugnäpfen zu wirken, wenn sie mit ihrem Drüsensekret der Unterlage angeschmiegt, ihre dorsoventralen Muskeln kontrahieren und so, ihre Fläche nach innen einstülpend, einen luftverdünnten Raum schaffen, wie es unsere Figur (XXXVIII, 2) darstellt. Sie sind aber, da der Abschluß gegen das Parenchym kein vollständiger ist, nach unserer S. 2714 gegebenen Definition als Sauggruben und nicht als Saugnäpfe zu bezeichnen. Vom Gehirne und von den beiden Längsnerven stämmen (*nl*) gehen in ihrer Region mehr quere Nerven (*nr*) als sonst nach außen ab, die sich innerhalb dieser Organe rasch teilen und zahlreiche feine Ästchen zur Saugfläche entsenden.

Die viel mannigfaltiger gestalteten Drüsenpolster der *Paludicola* sind schon S. 2713 besprochen worden. Doch ist über ihren feineren Bau nichts näheres bekannt. Wenn man die vorliegenden Abbildungen vergleicht, so scheint es, daß auch bei den Drüsenpolstern der Baikaltrikladen die Muskulatur eine große Rolle spielt und ihnen bisweilen im Gegensatze zu den bloß als Klebflächen dienenden Drüsenflecken eine Saugwirkung ermöglicht. Zu den Drüsenpolstern gehört wahrscheinlich auch das von Korotneff (1270, pag. 626, fig. 1 — sie ist offenbar verkehrt orientiert! —) beschriebene „saugnapfähnliche Drüsenorgan" von *Procotylus flavus*, dagegen ist der von Sabussow (957, tab. I, fig. 6, *drpl*) für *Rimacephalus pulvinar* beschriebene „Drüsenpolster" nicht ein solcher, sondern nichts weiter als die vordere Vereinigungsstelle (XXXI, 30, *kl'*) der beiden Haftzellenzonen (*kl*) mit ihren erythrophilen Drüsen.

Haftwülste. Den Bau der halbmondförmigen Haftwülste (S. 2714) kennen wir aus Udes Beschreibung von *Dendrocoelum punctatum* (1230, pag. 313). Er tritt hier bei dem untersuchten konservierten Tiere ungefähr 255 μ vom Vorderende auf und erstreckt sich in einer Länge von über 750 μ nach hinten. Zahlreiche Drüsen münden auf seiner ganzen Fläche, und zwar in der vordersten Zone nur eosinophile, deren ziemlich breite Ausführungsgänge namentlich in den Falten dicht gedrängt stehen und den Deckzellen ein kammartiges, an die Haftzellen der *Maricola* (S. 2726) erinnerndes Aussehen verleihen. Über die Verteilung der Drüsen bemerkt Ude das folgende: Ungefähr 340 μ vom Vorderrand an fanden sich ganz lateral die ersten cyanophilen Drüsenausführungsgänge, die nach hinten rasch an Zahl zunehmen und immer mehr medianwärts rücken, während die eosinophilen abnehmen, um etwa 60—70 μ vom ersten Auftreten der cyanophilen Drüsenausführungsgänge gerechnet ganz zu verschwinden, so daß dann in der ganzen Breite des Haftwulstes nur mehr cyanophile ausmünden. Besonders massenhaft sind die Ausführungsgänge der letzteren in der Medianlinie des hinteren Teiles des Haftwulstes zusammengedrängt.

Wo der Haftwulst mit der Zone der erythrophilen Drüsen beginnt, da schwindet ventral die Basalmembran, und das Epithel senkt sich in die Tiefe — ein Verhalten, das ungefähr bis in die Gegend zu verfolgen ist, wo sich die Ausführungsgänge der cyanophilen Drüsen medialwärts zu verschieben beginnen. An dieser Stelle rücken die Deckzellen wieder an die Oberfläche, die Basalmembran tritt wieder auf, und der Hautmuskelschlauch zeigt von da an auch auf der ventralen Seite wieder das typische Verhalten, während er in den vordersten Partien des Haftwulstes in dessen Muskulatur umgebildet erscheint. Auch die im Bereiche des Haftwulstes fehlenden Rhabditen treten hier wieder auf. Vom Haftwulst erstreckt sich an den lateralen Partien die breite Haft-(Kleb-)zellenzone bis zum Hinterende des Körpers.

Fig. 23.



Dendrocoelum punctatum. Schema der Muskulatur des Haftwulstes im Querschnitt. *hm* radiäre und *lhm* laterale Hebemuskeln, *lm* longitudinale Muskeln, *lr* Randleiste des Haftwulstes, *trm* transversale Muskeln. (Nach Ude [1230]).

Das Muskelsystem des Haftapparates läßt sich auf vier Hauptlagen einander überkreuzender Fasern zurückführen (Textfig. 23). Alle dorsoventral angeordneten Muskeln verlaufen mehr oder weniger in rostrokaudaler Richtung und greifen, sich mannigfach kreuzend, ineinander. Auffallend massig entwickelt ist in der Medianlinie das ventrale Polster der Longitudinalmuskeln (*lm*), dessen Stärke gegen die Seiten und den Hinterrand des Haftwulstes an Mächtigkeit abnimmt, womit das Wiederauftreten des Hautmuskelschlauches Hand in Hand geht. Für das Ansaugen, namentlich die Schaffung eines luftverdünnten Raumes über dem durch das Drüsensekret der Unterlage anhaftenden Haftwulst kommen in erster Linie die radiär zu dessen Fläche ziehenden, von Ude als „Hebemuskeln" bezeichneten Fasern (*hm*) in Betracht. Soll die Loslösung des Haftwulstes erfolgen, so kommt neben der Erschlaffung der Hebemuskeln die Kontraktion der senkrecht dorsoventralen „lateralen Hebemuskeln" (*lhm*), sowie der schief von der Rückenmitte zum Seitenrande des Körpers ziehenden „Transversalfasern" (*trm*) in erster Linie zur Geltung. Der jenem der besprochenen Art gleichgestaltete Haftwulst von *Dendrocoelum angarense* ist nicht näher untersucht, doch gibt Sabussow (997, pag. 52) an, daß sein Epithel eingesenkt sei. Erweist sich so schon der halbmondförmige Haftwulst als ein nicht bloß infolge der Schleimsekretion anklebendes, sondern auch durch die Anordnung seiner Muskulatur mit Saugwirkung anhaftendes Organ, so wird die letztere Funktion noch mehr in den Vordergrund treten bei den nach hinten kreisförmig geschlossenen Haftwülsten, und zwar um so mehr, je stärker die Muskulatur ihr angepaßt ist. Im wesentlichen drüsig scheint nach der von Korotneff ge-

gebenen Abbildung der Ringwulst von *Monocotylus subniger* (XXXIX) 3) zu sein, und ähnlich verhält es sich nach Sabussow (1403, III, 12, 15 u. 16), bei *Sorocelis ussowi* und *guttata*. Für *Planaria infernalis* gibt Steinmann (1313, pag. 182) an: „Sauggrube am Vorderende mit eingesenktem Epithel und spezifischer Muskulatur", wogegen des genannten *Polycladodes alba* einen sehr muskelarmen Drüsenwulst zu besitzen scheint, wie aus der folgenden Beschreibung (1365, pag. 190) hervorgeht: „Der kleine runde, am lebenden und konservierten Tier meist deutliche Saugnapf zeichnet sich durch ein eingesenktes Epithel aus. Die muskulösen Elemente treten gegenüber den drüsigen stark zurück. Die ganze Grube erscheint von Sekretpfröpfchen austapeziert, und der Raum zwischen Epithelplatten und zugehörigen Kernen wird von großen Mengen körnigen, schwach färbbaren, im ganzen erythrophilen Sekretes eingenommen. Ich glaube, daß es sich um erweiterte Sekretgänge handelt. Viel weniger auffallend sind die im Inneren gelegenen Drüsen selbst, von denen ebenfalls erweiterte Gänge mit gestauten Sekretmassen ausgehen. Auffällig ist das Verhalten der cyanophilen Drüsengänge, die nicht im Grunde der Grube, sondern an den Rändern ausmünden und die Grenze zwischen dem gewöhnlichen Körperepithel und den eingesenkten Zellen des Saugnapfes scharf markieren. Die Muskeln sind infolge der Sekretanhäufungen nicht überall deutlich zu sehen, am ehesten noch diagonale, nach dem Körperinnern ziehende Fasern, denen die Aufgabe zukommt, den Grund der Grube zu vertiefen". Von den wahrscheinlich auch hierher gehörigen „Sauggruben" der *Planaria teratophila* (Steinmann 1313, pag. 159) und *cavatica* (Enslin 1130, pag. 325) ist der feinere Bau nicht bekannt.

Haftgruben. Ich habe schon S. 2714 der zuerst von Braun betonten Unterscheidung der Haftgruben in „Sauggruben" und echte „Saugnäpfe"*) Rechnung getragen, die ersteren aber als „Haftgruben" deshalb bezeichnet, weil diese, den Übergang zwischen den Drüsenpolstern von *Artiocotylus* und echten Saugnäpfen bildenden Organe meist nicht genügend untersucht worden sind, um aus ihrem Bau entscheiden zu können, ob für ihre Haftfunktion mehr das Drüsensekret oder die Muskulatur in Betracht kommt.

*) M. Braun, Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Vermes Abt. Ia. Mionelminthes, Trichoplax und Trematodes. pag. 410—411.

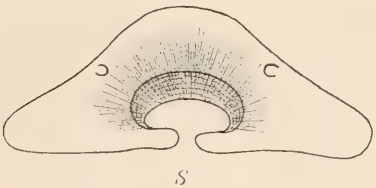
Braun bezeichnet hier als „echte Saugnäpfe" jene Haftorgane, welche „nach allen Richtungen hin abgrenzbar sind, das heißt also, nach außen durch ihr Integument (Epithel, Basalmembran und Fortsetzung des Hautmuskelschlauches), nach innen gegen das Parenchym durch eine „zweite, innere oder obere Muscularis" abgeschlossen — wie ich S. 2714 dies formuliert habe — sind. Diese innere Muskellamelle besteht in ihrer vollkommensten Ausbildung (Sommer und Landois, Die Anatomie des Leberegels, Distomum hepaticum L. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIV. Bd. Leipzig 1880. pag. 561) aus äquatorialen und meridionalen Fasern, die als Antagonisten der den dorsoventralen Parenchymmuskeln entstammenden, radiär zur Saugfläche ziehenden Fasern erscheinen, welche bei ihrer Kontraktion eine Hebung der Saugfläche und damit die Herstellung eines luftverdünnten Raumes bewirken.

Als ein Beispiel dafür diene die Haftgrube von *Archicotylus maculatus* (XXXIX, 2, *gr*).

Während die Drüsenpolster von *Artiocotylus* trotz ihrer schon zum Ansaugen geeigneten Muskulatur doch noch unter den Drüsenpolstern besprochen werden mußten, reiht sich sowohl nach seiner äußeren Form als auch nach dem feineren Bau das für die Terricolengattung *Cotyloplana* charakteristische Haftorgan nahe an die echten Saugnäpfe. Nach beiden Richtungen entfernt sich die Haftgrube von *C. punctata* und *megalophthalma* am wenigsten von den für *Artiocotylus* geschilderten Verhältnissen. Dagegen sehen wir jene von *C. whiteleggei* (XXXIV, 29, *s*) von einer namentlich an der hinteren Zirkumferenz deutlich vorspringenden Lippe begrenzt, und die histologische Untersuchung zeigt, daß das im wesentlichen aus radiären Muskeln bestehende Organ umschlossen ist von einer dicken, aus Muskeldurchschnitten bestehenden Schicht, die den Binnenraum gegen das Parenchym abschließt. Noch mehr individualisiert ist die, wie Beobachtungen an dem lebenden Objekte beweisen, als Saugnapf dienende Haftgrube bei *C. dugesi* (XXXIV, 26 u. 27, *s*).

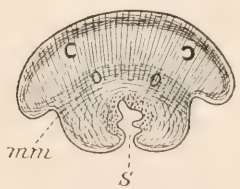
Saugnäpfe. Solche sind anzutreffen bei den Baikaltricladen *Monocotylus cingulatus* (Textfg. 24), *Archicotylus rutilus* (Textfig. 25), *Di-*

Fig. 24.



Monocotylus cingulatus. Querschitt durch den Saugnapf (*S*) und die beiden Augen. (Nach Korotneff).

Fig. 25.



Archicotylus rutilus. Querschnitt durch den Saugnapf(*S*) und seine innere Muskularis (*mm*). (Nach Korotneff).

cotylus pulvinar (XXXI, 30, *s*) — für letztere Art wurde der Bau der Saugnäpfe von *Sabussow* (957, tab. I, fig. 8) dargestellt —, *Tetracotylus tenax* (Textfig. 12, S. 2715), *Procotylus magnus* mit seinem im Verhältnis zur Masse des übrigen Körpers wohl mächtigsten Saugnapf bei Turbellarien (XXXII, 19, *S*). Für die durch die Zahl ihrer Saugnäpfe einzig dastehende Baikaltriclade *Polycotylus validus* (s. S. 2715) hat Korotneff in einem Schnitte (XXXIX, 8) zwei Saugnäpfe, einen im Ruheausstande (*s*,) und einen in Tätigkeit (*s*) dargestellt, woraus die eben besprochene Bedeutung der inneren Muskellamelle (*mm*) auf den ersten Blick klar wird.

Sabussow (1403) hat gezeigt, daß in dem artenreichen Genus *Sorocelis* alle besprochenen Formen von saugnapfähnlichen Organen einschließlich „echter" Saugnäpfe (wie bei *S. gariaewi* Textfig. 26) vorkommen, und es sei hier nur noch darauf hingewiesen, daß unter den so formen-

reichen Baikaltricladen selbst bei einer und derselben Spezies auch mehrere der in vorstehendem besprochenen Kleb- und Haftorgane vorkommen können. So z. B. bei *Sorocelis maculosa* eine mediane Klebdrüse und ein Paar Drüsentaschen, bei *S. ocellata* Drüsenpolster und Drüsentaschen, bei *Monocotylus cingulatus* eine Klebdrüse und ein Saugnapf, bei *Tetracotylus tenax* eine Klebdrüse und vier Saugnäpfe.

Fig. 26.

Sorocelis gariaewi. Querschnitt durch den Saugnapf. *mm* innere Muskellamelle, *sn* das von Sekret erfüllte Lunen, *sndr* Drüsen. (Nach Sabussow).

7. Verdauungsapparat.

In bezug auf die allgemeine Morphologie stimmt der Verdauungsapparat sämtlicher *Tricladida* überein. Bei allen haben wir einen auf der Ventralfläche des Körpers angebrachten äußeren Mund (Textfig. 27 u. 28, *m*), der in eine meist geräumige Pharyngealtasche (*pht*) führt, von deren Wand eine muskulöse Ringfalte, der Pharynx (*ph*), entspringt, welcher hier durchwegs nach dem Typus des bei den *Alloecoela*, u. z. namentlich den Sektionen *Crossocoela* und *Cyclocoela* derselben ausschließlich vorkommenden Pharynx plicatus (Graff 1495, pag. 4, fig. 5) gebaut, und nur entsprechend der bedeutenderen Körpergröße der Tricladen mächtiger entwickelt ist. Während aber bei den das süße und salzige Wasser bewohnenden Tricladen der Pharynx stets ein zylindrisches Rohr darstellt, das, im Grunde der Pharyngealtasche, den Darmmund umgebend entspringt, kommen bei den Landtricladen in bezug auf Insertion und Länge der Pharyngealfalte verschiedene Modifikationen vor, deren Extreme als „zylindrischer" und „kragenförmiger" Pharynx bezeichnet werden.

Bei allen Tricladen besteht der Darm aus drei Hauptstämmen, die in der Weise verlaufen, daß sich einer in der Medianlinie nach vorn erstreckt, während die beiden anderen vom Darmmund nach hinten umbiegen und zuseiten der Pharyngealtasche caudad verlaufen: vorderer (*D*), rechter (*Dr*) und linker (*Dl*) hinterer Hauptdarm. Eine Ausnahme von dieser Regel scheint bloß bei *Planaria fissipara* (XXXI, 31) vorzuliegen, indem Kennel hier die beiden hinteren Hauptstämme als in ganzer Länge median verschmolzen zeichnet, während sonst nur partielle Verschmelzungen oder Kommissuren zwischen den hinteren Hauptdärmen vorkommen. Die Darmdivertikel (*di*) sind bei wasserbewohnenden Tricladen (Textfig. 27), bald nahezu segmental, bald ohne erkennbare Regel angeordnet und bald unverzweigt, bald verästelt. Sie finden sich am vorderen Hauptdarm beiderseits in gleicher Weise ausgebildet, an den hinteren Hauptdärmen aber bloß lateral wohl entwickelt, während sie medial nur ausnahmsweise und stets schwächer ausgebildet sind als lateral. Das letztere ist auch der Fall bei den Land-

Fig. 27.

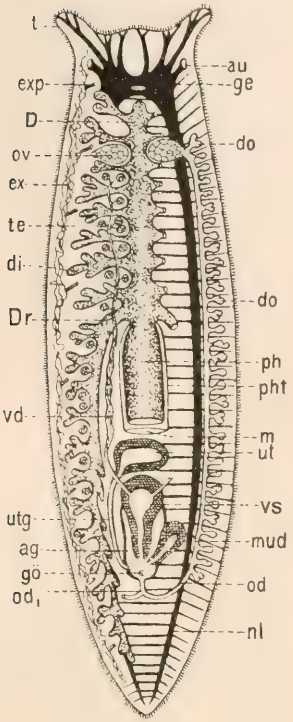


Fig. 27. Organisationsschema (Bauchansicht) einer Süßwassertriclade, Darm, Hoden und Exkretionssystem bloß links, Nervensystem und Vitellarien bloß rechts eingetragen. (Nach Bresslau).

Fig. 28.

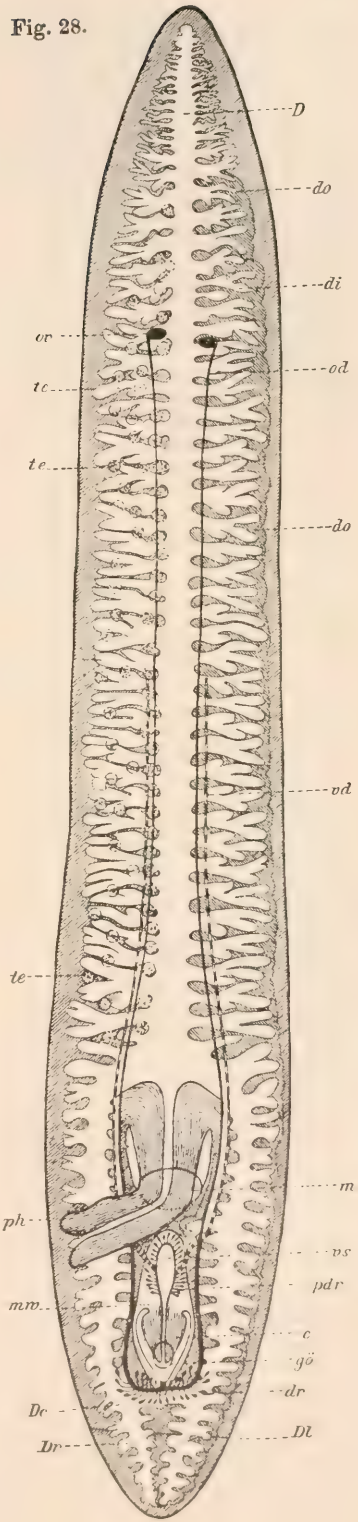


Fig. 28. Organisationsschema (Bauchansicht) von *Geoplana pulla*, nach einer Querschnittserie konstruiert, etwa 5mal vergr. (Aus Graff nach Hertle). Nervensystem und Exkretionsorgan weggelassen. *ag* Atrium genitale, *au* Augen, *c* Penis, *D* vorderer Hauptdarm, *Dc* Kommissur der hinteren Hauptdarmstämme, *Dl* linker hinterer und *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *di* Darmdivertikel, *do* Vitellarfollikel, *ex* Protonephridien, *exp* Exkretionsporen, *gö* Geschlechtsöffnung, *m* äußerer Mund, *mud* muskulöses Drüsenorgan, *mw* Muskelmasse der Kopulationsorgane, *nl* ventrale Längsnervenstämme mit ihren Kommissuren und Seitenrandnerven, *od* linker, *od,* gemeinsamer Ovidukt, *ov* Ovarien (Germarien), *pdr* Drüsen des männlichen Kopulationsorgans, *ph* Pharynx, *pht* Pharyngealtasche, *t* Tentakel, *te* Hodenfollikel (die dorsalen bloß umrandet, die ventralen auspunktiert), *ut* sog. Uterus, *utg* dessen Ausführungsgang, *vd* Vasa deferentia, *vs* Samenblase des männlichen Kopulationsorgans.

planarien (Textfig. 28), deren Darmdivertikel im allgemeinen viel zahlreicher sind und daher dichter gedrängt den Hauptdärmen ansitzen als bei den wasserbewohnenden Tricladen, für welche schon Ijima (455, pag. 391) und Chichkoff (644, pag. 500) gezeigt haben, daß die Zahl der Darmdivertikel nicht bloß bei verschiedenen Arten einer Gattung, sondern auch bei verschiedenen Individuen derselben Spezies, sowie schließlich auch nach dem Alter der Tiere variiert, indem sie mit dem Alter zunimmt. Auch kann bisweilen ihre Zahl auf der rechten und linken Seite desselben Individuums verschieden sein, wofür schon Chichkoff (664, pag. 500) als Beispiel eine *Planaria alpina* anführt, deren rechter hinterer Hauptdarm 21 Divertikel trug, während der linke bloß deren 16 besaß.

a) Pharyngealapparat.

α) Morphologie.

Äußerer Mund. Er liegt bei den wasserbewohnenden Tricladen meist im Beginn der zweiten Körperhälfte, kann sich aber bis an das Ende des dritten Viertels verschieben. In seltenen Fällen rückt er noch weiter nach hinten, wie bei *Planaria teratophila*, wo nach Steinmann (1313) bei einer Körperlänge von 100 mm der Mund 89 mm vom Vorderende entfernt ist, demnach in das Ende des neunten Zehntels der Körperlänge rückt, während unter den *Maricola* bei *Micropharynx parasitica* der Mund in das Ende des dritten Viertels verschoben ist. Im Gegensatze dazu bietet bei den soviel größeren Landtricladen die Lage des Mundes viel bedeutendere Schwankungen, indem er hier bald dem ersten Drittel der Körperlänge angehört (*Leimacopsis terricola*), bald bis nahe an das Hinterende rückt (*Geobia subterranea*), doch ist auch hier der Mund bei keiner einzigen Art terminal angebracht. Eine Verwertung der Mundstellung für die Systematik ist jedoch auch bei den Landplanarien nur in sehr beschränktem Maße zulässig, da die Beobachtung lehrt, daß keine Korrelation zwischen Mundstellung und Leibesgestalt (Umriß und Querschnitt) oder irgendwelchen anderen Organisationsverhältnissen besteht. Wie die Stellung des Mundes am Körper, so wechselt auch sein Verhältnis zur Pharyngealtasche bei den *Terricola* mehr als bei den übrigen Tricladen. Während von den *Maricola* allein die Familie der *Bdellouridae* und auch bei den *Paludicola* nur wenige (z. B. *Planaria hoernesi* Weiss 1346, pag. 587) die Eigentümlichkeit aufweisen, daß der Mund nicht am Hinterende, sondern dicht vor der Mitte der Pharyngealtasche angebracht ist, finden sich mannigfaltigere Verhältnisse besonders bei den mit einem zylindrischen Pharynx versehenen Landplanarien. Bei solchen sehen wir den Mund zwar häufig in der Mitte der Pharyngealtasche (Textfig. 29, *Rhynchodemus terrestris*), aber ebenso oft auch näher dem vorderen oder hinteren Ende derselben angebracht, und als Extreme in dieser Beziehung erscheinen (*Pelmatoplana sondaica* Textfig. 30), wo er dem Ende des

Fig. 29.

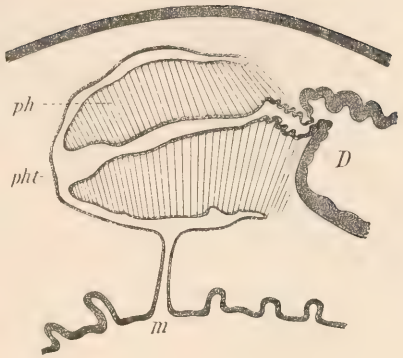


Fig. 30.

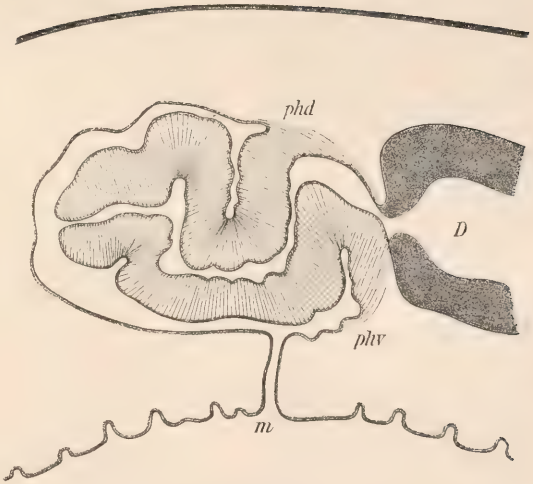


Fig. 29—32. Medianschnitte durch den Pharynx von *Rhynchodemus terrestris* (29, 43 mal vergr.), *Pelmatoplana sondaica* (30, 43 mal vergr.), *Cotyloplana punctata* (31, 21 mal vergr.) und *Perocephalus hilgendorffi* (32, 21 mal vergr.). (Nach Graff). *D* vorderer Hauptdarm, *m* äußerer Mund, *p* männliches Kopulationsorgan, *ph* Pharynx, *phd* dorsale und *phv* ventrale Pharynxinsertion, *pht* Pharyngealtasche.

Fig. 31.

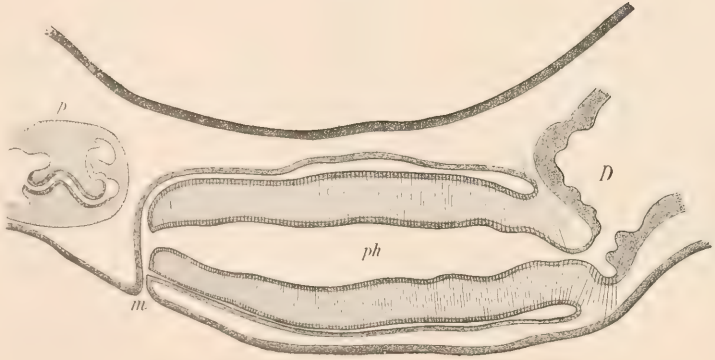
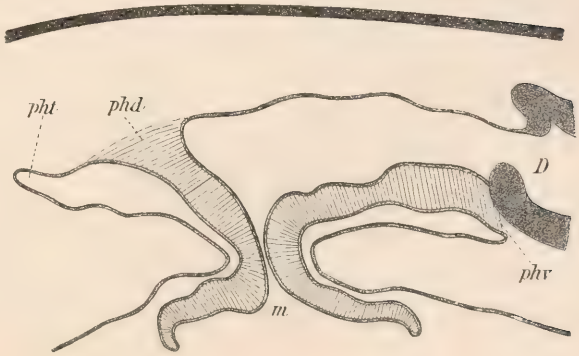


Fig. 32.



ersten Viertels, und (*Cotyloplana punctata* Textfig. 31), wo er dem äußersten Hinterende der Pharyngealtasche angehört. Dagegen findet sich bei Arten mit kragenförmigem Pharynx (s. unten S. 2790) eine größere Gleichförmigkeit, indem hier der Mund nur bei einer einzigen (*Perocephalus hilgendorffi*, Textfig. 32) aus seiner hier als Regel geltenden Mittelstellung (Textfig. 35, A u. B) etwas nach vorn abrückt. Bei lebenden Tieren ist der Mund einer außerordentlichen Erweiterung fähig, und wo keine besonderen Sphinkteren und Dilatatoren vorhanden sind, wirken die Fasern des Hautmuskelschlauches, sowie die Parenchymmuskulatur als solche.

Pharyngealtasche. Sie weitet sich zumeist unmittelbar über dem Mundeingange allseits zu einem geräumigen Sack aus, doch führt — namentlich bei den Landplanarien mit zylindrischem Pharynx — nicht selten der Mund zunächst in ein längeres oder kürzeres, enges „Mundrohr", das senkrecht emporsteigt und erst an seinem oberen Ende meist unvermittelt sich zur Tasche erweitert (Textfig. 29 u. 30). Der Längsdurchmesser der Pharyngealtasche ist in der Regel viel größer als der dorsoventrale, sowohl in Fällen, wo der letztere die ganze Dicke des Leibesraumes, wie in solchen, wo er bloß einen Bruchteil desselben beansprucht. Meist pflegt das hintere Ende der Pharyngealtasche sich in einen Blindsack fortzusetzen, der viel enger ist als der Hauptraum (*Geoplana argus*, Textfig. 33, *phtbl*). Dieser Blindsack fehlt allen jenen Arten der *Terricola*, bei welchen der dorsoventrale Durchmesser der Pharyngealtasche den Längsdurchmesser übertrifft, was bei solchen der Fall ist, bei welchen ein verhältnismäßig kleiner zylindrischer Pharynx mit seiner Achse schief von vorn und oben nach hinten und unten gestellt ist (Textfig. 34, *Rhynchodemus ochroleucus*). Bisweilen ist die Pharyngealtasche so umfangreich, daß der Pharynx im kontrahierten Zustande reichlich in ihr Platz findet, ohne sich in Falten legen zu müssen, und die Wandfläche eines eventuell vorhandenen hinteren Blindsackes hat dann keine andere Bedeutung als die einer Reserve an Wandfläche, welche bei der Vorstoßung des Pharynx in Verwendung kommt. Im Gegensatze dazu ist bei manchen Arten der Binnenraum der Pharyngealtasche so gering, daß der Pharynx nur durch Einfaltungen und Verkrümmungen darin Platz finden kann (Textfig. 30 u. 33, S. 2787 u. 2789). Doch sind dies Ausnahmen, und im allgemeinen entspricht die Länge der Pharyngealtasche jener des Pharynx im Ruhezustande, der ja das kontraktilste und der größten Formveränderungen fähige Organ des Tricladenkörpers darstellt.

Die absolute Länge der Pharyngealtasche beträgt bei den mit kragenförmigem Pharynx versehenen Arten 2 mm (*Bipalium ephippium*) bis etwas über 11 mm (*B. univittatum*), bei solchen mit zylindrischem Pharynx 0,16 mm (*Amblyplana fusca*) bis 11 mm (*Polycladus gayi*), so daß also der Pharyngealapparat bei ersteren durchschnittlich etwas größer ist als bei letzteren. Wenn man aber alle hier in Betracht kommenden

Umstände erwägt (Graff 891, pag. 98), so kommt man zu dem Schlusse, daß es weder die Form des Pharynx, noch auch die des Körperquerschnittes ist, welche die Größenentwicklung des Pharyngealapparates bedingt,

Fig. 33.

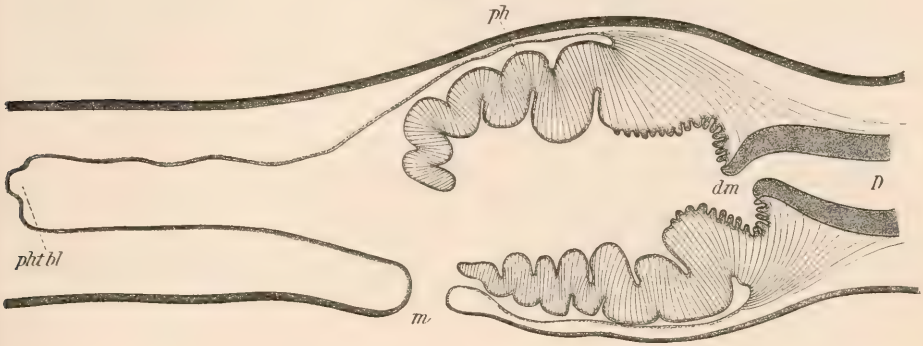


Fig. 34.

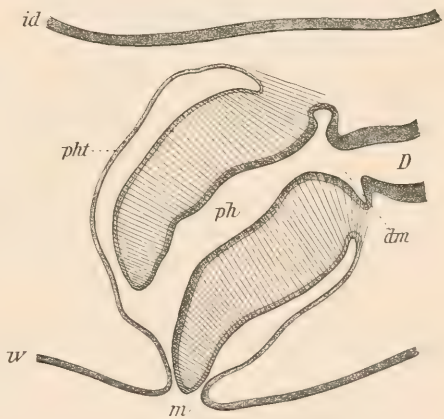


Fig. 33 u. 34. Medianschnitte durch den Pharynx von *Geoplana argus* (32, 21 mal vergr.) und *Rhynchodemus ochrolemus* (33, 43 mal vergr.). (Nach Graff).

D vorderer Hauptdarm, *dm* Darmmund, *id* dorsales und *iv* ventrales Integument, *m* äußerer Mund, *ph* Pharynx, *phbl* hinterer Blindsack der Pharyngealtasche *pht*.

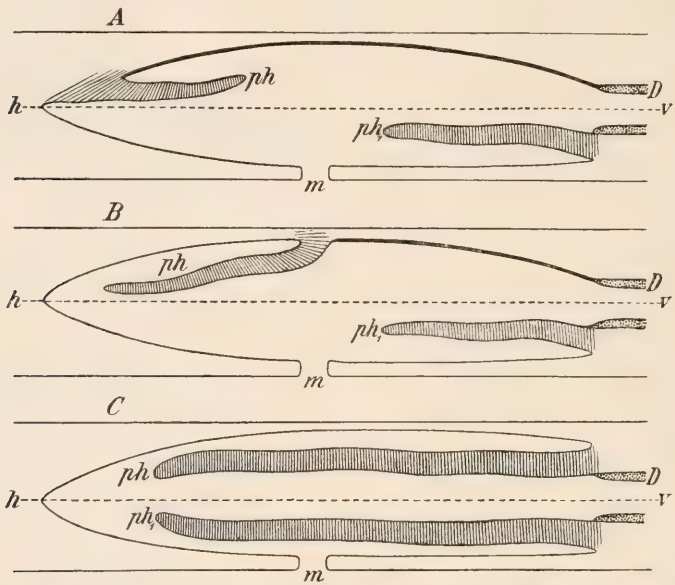
sondern daß dieselbe im großen und ganzen in direktem Verhältnisse zur Länge des Körpers steht.

Pharynx. Die Pharyngealregion kennzeichnet sich (gleich der Region, in welcher die Kopulationsorgane liegen) bei allen Tricladen, besonders aber bei den landbewohnenden, meist schon äußerlich durch ihre dorsale Vorwölbung, wozu namentlich an konservierten, langgestreckten Arten der *Terricola* meist auch eine seitliche Ausbuchtung der Körperränder hinzutritt, verbunden mit einer Verbreiterung etwa vorhandener dorsaler Längsstreifen und einem helleren Ton der Grundfarbe an der aufgetriebenen Stelle.

Wir haben es bei den *Tricladida* zumeist mit der als „zylindrisch" bezeichneten Form des Pharynx plicatus zu tun, wozu bei den Landplanarien noch die von Lang (460, pag. 103—107) als „kragenförmig" und „glockenförmig" bezeichneten Modifikationen hinzukommen. Doch fin-

den sich, wie bei den Polycladen, so auch bei den *Terricola* alle Übergänge vor zwischen dem echten kragenförmigen (Textfig. 35, A), am seitlichen Umkreise der Pharyngealtasche entspringenden Pharynx und dem als Extrem des „glockenförmigen" erscheinenden zylindrischen Pharynx (*C*), dessen Insertion den Darmmund allein umkreist — Übergänge, welche dadurch zustande kommen, daß die hintere Insertion der Pharyngealalte (*ph*) von der Hinterwand der Pharyngealtasche auf deren Dorsal-

Fig. 35.



Schematische Längsschnitte durch den Pharynx von *A Bipalium univittatum*, *B Choeradoplana iheringi*, *C Platydemus laterolineatus*. (Nach Graff). *h—v* Horizontalebene, welche die Pharyngealtasche in eine dorsale und ventrale Hälfte teilt; der entopharyngeale Teil der ersteren ist in *A* und *B* durch eine dickere Linie, der peripharyngeale Teil der Pharyngealtaschenwand überall durch eine feine Linie gezeichnet. — *ph* Hinterer oder oberer Teil der Pharyngealfalte, *ph,* vorderer oder unterer Teil derselben, *D* vorderer (medianer) Hauptdarm, *m* äußere Mundöffnung.

fläche (*B*) und von hier immer weiter nach vorn rückt. Man könnte zwar durch eine künstliche Abgrenzung alle diese Mittelformen als glockenförmig abtrennen, doch ziehe ich vor, bloß zwei Bezeichnungen anzuwenden, indem ich alle jene Pharynxformen, bei denen die obere (dorsale) Falte *ph* noch im Bereiche des vorderen Drittels der Pharyngealtasche — die Länge dieser von ihrem ventralen Vorderende an gemessen — liegt, als „zylindrisch", alle anderen aber als „kragenförmig" bezeichne. Hand in Hand mit der Verschiebung der Insertion des dorsalen Teiles (*ph*) der Pharyngealfalte geht eine Änderung in der Richtung der Achse des Pharynx, die bei *Bipalium univittatum* (*A*) fast senkrecht auf der Längsachse des Körpers steht, bei *Platydemus laterolineatus* (*C*) aber ihr parallel läuft,

sowie eine total andere Einteilung des Binnenraumes der Pharyngealtasche. Ich will hier auf diese von Lang (460, pag. 102) ausführlich erörterten Verhältnisse kurz eingehen.

Lang leitet die Polycladen von Formen ab, deren Darmmund in der zentralen dorsoventralen Hauptachse genau über der äußeren Mundöffnung gelegen, und deren Pharynx durch eine von der Seitenwand der Pharyngealtasche entspringende Ringfalte repräsentiert war. Dementsprechend zerfällt die Wand der Pharyngealtasche in einen „ursprünglich dorsalen" (pag. 98), innerhalb der Pharyngealfalte gelegenen und einen „ursprünglich ventralen" außerhalb der pharyngealen Ringfalte gelegenen Abschnitt. Dieses Verhältnis erleidet aber sowohl bei den Polykladen wie bei den Landplanarien eine Störung durch Verschiebung der Pharynxinsertion. Was Lang „dorsale" Abteilung der Pharyngealtasche nennt, deckt sich mit der dorsalen Wand im gewöhnlichen Sprachgebrauche bloß bei dem typisch kragenförmigen Pharynx (Textfig. 34, *A*). Bei Übergangsformen zwischen dem typisch kragenförmigen und dem zylindrischen Pharynx (*B*) ist ein Teil der im gewöhnlichen Sinne dorsalen Wand innerhalb, ein anderer Teil aber außerhalb der Pharyngealfalte gelegen und gehört daher der „ursprünglich ventralen" Partie im Langschen Sinne an. Bei typisch zylindrischer Pharynxform (*C*) gilt das letztere gar für die gesamte Pharyngealtasche.

Ich schlage daher behufs Ermöglichung einer genaueren Bezeichnung der Regionen folgende Nomenklatur vor: Die Horizontalebene, welche vom Darmmunde zum hintersten Ende der Pharyngealtasche gelegt ist (*v—h*) teilt dieselbe in eine dorsale und eine ventrale Abteilung. Diese Worte decken sich mit dem gewöhnlichen Sprachgebrauche und bleiben auch dann klar, wenn die Hinterwand senkrecht abfällt. Die dorsale Wand selbst ist entweder in ganzer Ausdehnung von der Pharyngealtasche umschlossen = entopharyngeal (in *A*), oder sie zerfällt in einen entopharyngealen und einen peripharyngealen Abschnitt (*B*). Im ersteren Falle ist bloß der ventrale, bei dem typisch zylindrischen Pharynx dagegen sowohl der ventrale als auch der gesamte dorsale Teil der Pharyngealtasche peripharyngeal.

Für die Richtung der durch den Pharynx geführten Schnitte sind Langs Bezeichnungen (460, pag. 108—109) „längs" (in der Achse des Pharynx), „quer" (senkrecht auf die Achse) und „tangential" (parallel zur Achse und tangential zur Oberfläche) nicht mißzuverstehen und werden daher auch von mir anzuwenden sein.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß die Landplanarien durch die Modifikationen im Bau ihres Pharynx sich mehr als die wasserbewohnenden Tricladen den Polycladen nähern. Indessen sind zwei wichtige Unterschiede letzteren gegenüber festzuhalten: 1. daß bei keiner Landplanarie das freie Ende des Pharynx nach vorn gerichtet ist, und 2. die bei den Landplanarien zu beobachtende Konstanz in der Lage des

Fig. 36.

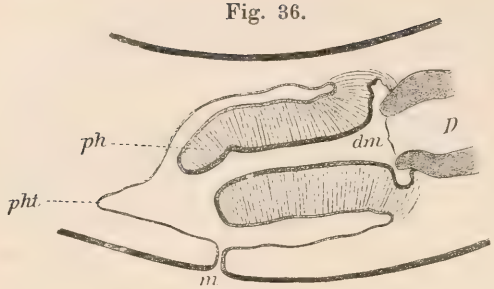


Fig. 38.

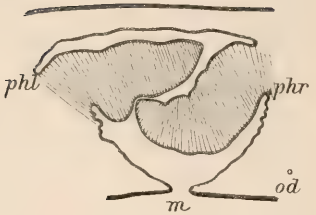


Fig. 37.

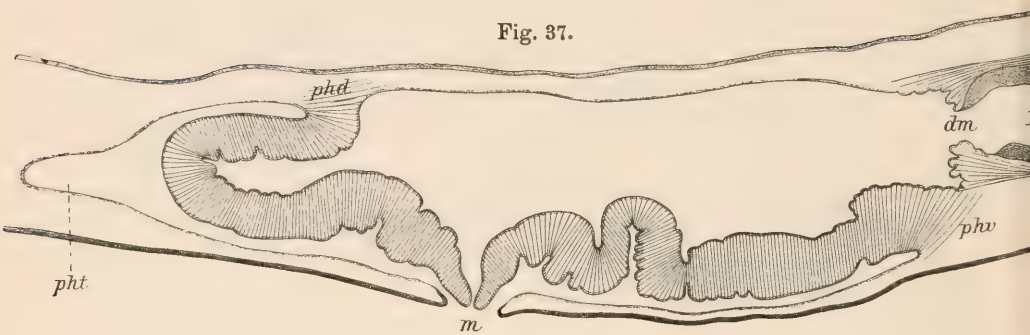


Fig. 39.

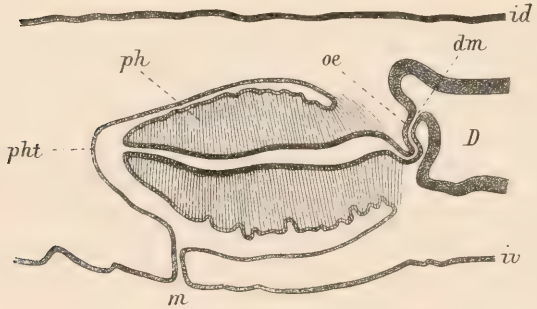


Fig. 40.

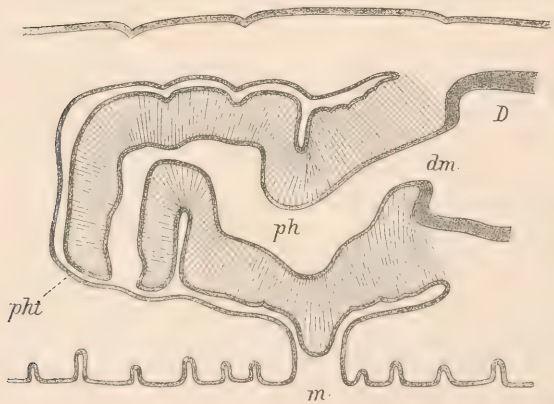


Fig. 36—40. Schnitte durch den Pharynx folgender *Terricola: Geoplana kenneli* (36 Medianschnitt, 40 mal vergr.); *G. rufiventris* (37 Median- und 38 Querschnitt, 14 mal vergr.); *Rhynchodemus scharffi* (39 Medianschnitt, 21 mal vergr.); *Artiocotylus speciosus* (40 Medianschnitt, 21 mal vergr.). (Nach Graff). *D* vorderer Hauptdarm, *dm* Darmmund, *id* dorsales und *iv* ventrales Integument, *m* äußerer Mund, *od* rechter Ovidukt, *oe* Ösophagus, *ph* Pharynx, *phd* dorsale Pharynxinsertion, *phl* linke und *phr* rechte Pharyngealfalte im Querschnitt, *pht* Pharyngealtasche, *phv* ventrale Pharynxinsertion.

Darmmundes und damit der vorderen (unteren) Insertion des Pharynx (*ph,*). Der Darmmund liegt bei den Landplanarien stets im vordersten Ende der Pharyngealtasche und die ventrale Wand des Pharynxlumens ist eine direkte Fortsetzung der ventralen Fläche des vorderen Hauptdarmes (*D*). Der einzige Fall, wo dies nicht völlig zutrifft (*Geoplana kenneli*, Textfig. 36), ist nicht etwa auf eine Verschiebung des Darmmundes an die Dorsalfläche der Pharyngealtasche, — wie dies bei Polycladen so weit verbreitet vorkommt —, sondern auf eine Abrückung des gesamten Insertionsringes des Pharynx vom Darmmunde zurückzuführen, und er erinnert an die von Lang (l. c., pag. 106, fig. 10) dargestellte Art der Insertion des zylindrischen Pharynx einer Euryleptide.

Die Verschiedenheiten im Bau des Pharynx einerseits und in der Stellung des Mundes (S. 2786) anderseits bedingen natürlich einen Wechsel in der Länge der verschiedenen Teile der Pharyngealfalte, indem jeder Teil des freien Randes derselben bei gleichem Ausdehnungsgrade bis zu einem bestimmten Punkte außerhalb des Mundes reichen muß. So hat die Pharyngealfalte von *Geoplana rufiventris* von der Insertion bis zum freien Rande vorn (Textfig. 37, *phv*) eine Länge von 7 mm, hinten (*phd*) 6 mm und in den von der Seitenwand entspringenden Partien über der Mundöffnung (Textfig. 38) eine Länge von bloß 1,6 mm. Aus dem gleichen Gesichtspunkte ist es verständlich, warum bei *Rhynchodemus scharffi* (fig. 39) der ventrale (vordere) Teil der Pharyngealfalte länger ist als der dorsale (hintere), und warum bei *Artiocotylus speciosus* (Textfig. 40) das entgegengesetzte Verhältnis obwaltet.

Trotzdem gelangt der Bau des Pharynx auch bei der Vorstreckung zum Ausdrucke. So bildet der Bipaliidenpharynx eine um so reicher gefaltete Rosette, je weiter seine hintere Insertion zur Bauchseite herabrückt, weil damit der Umfang des freien Randes des Pharynxmundes („Pharynxlippe") wächst. Ist der Pharynx ganz vorgestoßen, so läuft der oft wie eine Halskrause fein gefältelte Rand dieser Rosette in sich selbst zurück, wird bloß der vordere Teil vorgestreckt, während der hintere noch in der Pharyngealtasche zurückgehalten ist, so scheint der Pharynx hinten gespalten (*Bipalium gulliveri*, Textfig. 41). Die Übergangsformen vom kragenförmigen zum zylindrischen Pharynx haben im ausgestreckten Zustande die Gestalt einer Glocke (*Bipalium vittatum*, Textfig. 42), und wenn sie abreißen, so ist der längsovale Umriß ihrer Insertion oft noch deutlich erkennbar (*Bipalium voigti*, Textfigg. 43 u. 44). Der kragenförmige Pharynx ist darauf eingerichtet, eine möglichst große Fläche in der Umgebung des Mundes zu bedecken, der zylindrische dagegen hat in seiner stärksten Entfaltung die Fähigkeit, auf möglichst große Entfernung hinzuwirken. Die Zwischenformen vereinen beide Eigenschaften, indem sie zwar minder weit vorgestreckt werden können, aber imstande sind, ihren freien Rand zu einer Platte auszubreiten, eine Fähigkeit, welche bei dem typisch zylindrischen Pharynx bloß durch glockenartige Erweiterung

(*Platydemus boholicus* Textfig. 45, *ph*) oder bulböse Anschwellung des freien Endes (*Polycladus gayi*, XXXIII, 26, *ph*) ersetzt ist. Dagegen kommt bei dieser Pharynxform die größte Länge vor. So mißt der Pharynx der zuletzt genannten Art 11 mm, bei *Dolichoplana striata* (Textfig. 46, *ph*) kann er 8 mm weit zum Munde vorgestreckt werden. Dem gegen-

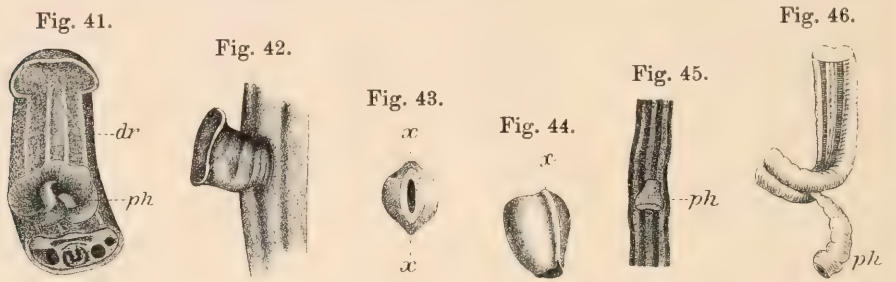


Fig. 41. *Bipalium gulliveri* Vorderkörper von der Bauchfläche betrachtet, etwas über 2mal vergr.; *dr* Drüsenkante, *ph* Pharynx.
Fig. 42. *Bipalium vittatum.* Der durch die Rückenfläche hervorgestoßene Pharynx, etwa 2mal vergr.;
Fig. 43 u. 44. *Bipalium voigti.* Der abgerissene Pharynx von der Basis (42) und von der Seite (44) betrachtet, etwa 2mal vergr. mit der vorderen und hinteren Leiste (*x*);
Fig. 45. *Platydemus boholicus*, Pharyngealregion von der Bauchseite, etwa 5mal vergr.;
Fig. 46. *Dolichoplana striata.* Stück des Körpers mit dem Pharynx (*ph*), wenig vergr. (Nach Strubell, Semper u. Graff aus Graff 891).

über steht der gleichfalls zylindrische kleinste Pharynx von *Amblyplana fusca* (891, LII, 7), der bei einer Körperlänge von 15 mm bloß 0,16 mm lang ist*).

Daß eine systematische Verwertung der Pharynxformen — selbst auch nur in der Abteilung der *Terricola* — wenig aussichtsvoll ist, geht aus dem bisher Gesagten hervor und wird vollends durch die Verteilung der Pharynxtypen ersichtlich. Die Gattungen *Geoplana*, *Choeradoplana* und *Perocephalus* enthalten sowohl Formen mit einem kragenförmigen als solche mit einem zylindrischen Pharynx, und in den meisten übrigen Gattungen sind neben typisch zylindrischen auch die zum kragenförmigen Typus hinüberleitenden anzutreffen (für nähere Angaben s. die Zusammenstellung bei Graff 891, pag. 101).

β) Histologie.

Pharyngealtasche. Für die Mundöffnung der *Paludicola* wird eine Verstärkung der Basalmembran (Weiß 1346, pag. 558), dazu für *Pla-*

*) Für die *Maricola* wird von Böhmig (1124, pag. 235) und Wilhelmi (1331, pag. 278) übereinstimmend die Pharynxlänge auf $^1/_4$—$^1/_3$ der Körperlänge angegeben, ein Verhältnis, das auch für die *Paludicola* zu gelt^{e}n scheint. Bei der erstgenannten Gruppe dürfte die geringste Pharynxlänge jene von *Micropharynx parasitica* sein, da sie bloß 0,75—0,85 mm, also etwa $^1/_9$ der Länge des konservierten Tieres ausmacht (Textfig. 57, *Ph* S. 2818).

naria alpina (Micoletzky 1196, pag. 338) eine Verdoppelung der Epithelhöhe (20 μ) und für *Pl. wytegrensis* (Sabussow 1168, pag. 758) ein mächtiger Sphinkter von aus den Ringfasern des Hautmuskelschlauches hervorgegangenen Muskeln beschrieben. Das Epithel der Pharyngealtasche hat bei der erstgenannten Art eine Höhe von bloß 3—4 μ, das einer zarten Basalmembran aufsitzt, unter welcher die aus je einer Reihe von schwachen Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis liegt. In der Nähe der Pharynxinsertion wird dieses der Rhabditen entbehrende Epithel durch ein eingesenktes ersetzt, womit eine größere Dicke und vermehrte Zahl der Fasern des Hautmuskelschlauches, ein Höherwerden der Epithelialplatten und das Auftreten von Cilien einhergeht (Weiß). Für die *Maricola* gibt Böhmig (1124, pag. 397) an: „Die Pharyngealtasche der *Bdelloura candida* wird von einem eingesenkten Epithel ausgekleidet, denselben Charakter zeigt es bei den anderen Arten nur in den der Pharynxinsertion zunächst gelegenen Partien. Die gewöhnlichen, d. h. nicht eingesenkten Epithelzellen sind platt bis zylindrisch, zuweilen auch kolbenförmig und dann häufig vakuolisiert; diese letzteren finden sich zumeist im hinteren Teile der Tasche, sowie in der Höhe des Mundes, doch lassen sich in dieser Hinsicht individuelle Varianten verzeichnen.

Die vom Epithel durch eine überaus zarte dünne Basalmembran geschiedene Muscularis besteht aus je einer Schicht zarter Ring- und Längsfasern. Beide Schichten zeigen mit Ausnahme von *Bd. candida* eine sehr bedeutende und ziemlich plötzlich auftretende Vermehrung der Faserzahl und die Zunahme des Querdurchmessers der einzelnen Fasern an jener Stelle, an welcher das eingesenkte Epithel beginnt. Weniger markant ist der Unterschied bei der genannten Art; hier entfällt auch die durch die Verschiedenheit des Epithels gegebene Differenz, und nur die Epithelialplatten nehmen gegen den Pharynx hin etwas an Stärke zu". Wilhelmi bemerkt (1331, pag. 280) dazu, daß er bei keiner einzigen Maricolen eine reguläre Muscularis der Pharyngealtasche nachweisen konnte. Damit scheint W. sagen zu wollen, daß es sich um Parenchymmuskeln handelt, wie bei den von Micoletzky an der gleichen Stelle beobachteten „Muskelfasern . . ., die sich an die erwähnten Längsmuskeln anlegen und schräg nach rückwärts zur Körperoberfläche emporsteigen; sie gehören der Gruppe der Retraktormuskeln des Pharynx an".

An der Stelle, an welcher das Epithel der Pharyngealtasche den Charakter des Pharynxepithels annimmt, und welche daher von Jander (835, pag. 180) dem Pharynx zugerechnet wird, „auf den sie bei weitem Vorstrecken desselben vermutlich . . . hinüber gezogen wird", findet auch die mit dem Umschlag auf die Pharyngealfalte erfolgende Verkehrung der Muskelschichten statt.

Terricola. Wo bei diesen ein Mundrohr vorhanden ist, da setzt sich das Epithel der Kriechsohle über die äußere Mundöffnung nach innen fort und ist entweder bis zu der Stelle, wo es in die ventrale Wand der

Pharyngealtasche übergeht, oder nur in seiner unteren Partie (XXXIX, 5, *m*) mit Sekrettröpfchen und eventuellen Rhabditen der Kriechsohle besetzt. Am oberen Ende wird das Epithel stets hell und homogen, es entbehrt der genannten Einlagerungen und bildet hier bisweilen eine oder mehrere Ringfalten. Bis hierher geht auch der Hautmuskelschlauch mit, meist allmählich an Stärke abnehmend, selten an dieser Stelle zu einem Sphinkter anschwellend (*Geoplana rufiventris*, *Rhynchodemus terrestris*). Die Cilien des Außenepithels sind nur so weit zu beobachten, als letzteres seine übrigen Charaktere beibehält. Als Dilatatoren des Mundes wirken im Inneren des Rohres hauptsächlich die longitudinalen und transversalen, am äußeren Ende dagegen vornehmlich die dorsoventralen Parenchymmuskeln, die durch gleichzeitige Hebung des Mundrandes an der Freilegung des Pharynx mitarbeiten dürften.

Das dorsale Epithel der Pharyngealtasche wird fast durchwegs von platten Zellen gebildet, in denen oft nur spärlich (*Geoplana steenstrupi* und *sieboldi* nach Krzmanović (859, pag. 189) Kerne zu sehen sind. Zumeist erlangen aber die Epithelzellen gegen die Ventralfläche hin, und zwar je näher dem Mund, desto mehr kubische Gestalt, und an der hinteren Wand der Pharyngealtasche von *G. ladislavii* erreichen die Epithelzellen eine auffallende Höhe, und ihre freie Fläche zeigt wellige Ränder, ähnlich wie es Dendy (610, tab. I, fig. 7) für *G. spenceri* abgebildet hat. Doch ist kein Grund vorhanden, hier von einem „Drüsenepithel" zu sprechen, wie dieser Beobachter es tut, welcher den großen keulenförmigen, keine Cilien tragenden Zellen (tab. V, fig. 7, *gc*) im Grunde der Pharyngealtasche die Lieferung eines, letztere schlüpfrig machenden Sekretes zuschreibt. Cilien habe ich stets im entopharyngealen (s. S. 2791), meist auch im peripharyngealen, dagegen im ventralen Epithel der Pharyngealtasche nur bei *G. munda* (XLI, 1, *pht*) gesehen. Bei Formen mit zylindrischem Pharynx ist das Epithel im Vorderende der Pharyngealtasche meist in Falten gelegt und erscheint wie bei den wasserbewohnenden Tricladen schon ein gutes Stück vor dem Übergange auf den Pharynx genau so beschaffen wie das Außenepithel des letzteren. Es erweist sich damit auch hier, wie bei den wasserbewohnenden Tricladen (vgl. Jander 835, pag. 179/180) als zum Pharynx gehörig, für den es wahrscheinlich die Bedeutung eines bei der Vorstreckung zur Verwendung kommenden Reserveabschnittes der Außenschicht besitzt.

Eine eigene Muscularis scheint der Pharyngealtasche meist zu fehlen, und die ihrem Epithel anliegenden Fasern gehören wahrscheinlich zur Parenchymmuskulatur, wie oben auch von Wilhelmi für die *Maricola* angedeutet wurde. So täuschen namentlich an der Ventralfläche, bei sehr muskelkräftigen auch dorsal die Transversalmuskeln eine Ringfaserschicht vor. Doch glaube ich bei *Choeradoplana iheringi* eine der Pharyngealtasche zugehörige Ringfasergeschicht vor mir zu haben, und die bei *Geoplana munda* (XL. 1, *lm*), *Bipalium haberlandti* und *Placocephalus*

kewensis vorhandene einfache Lage von Längsmuskeln unter ihrem Epithel muß wahrscheinlich eben beurteilt werden (Graff 891, pag. 104).

Pharynx. Die historische Entwicklung unserer Kenntnis der Pharynxhistologie habe ich in meiner Landplanarien-Monographie (891, pag. 102) dargestellt bis zu der Monographie, welche Jander (835) diesem Gegenstande gewidmet hat. Sie brachte den Nachweis, daß das Außenepithel des Pharynx der *Tri-* und *Polycladida* im ausgebildeten Tiere eingesenkt ist, während es im embryonalen Pharynx der Tricladen nach Ijima (455) und Hallez (522) ein normales Oberflächenepithel darstellt. Dieser Nachweis bedeutete, von der Untersuchung des Gesamtaufbaues dieses Organes begleitet, die wichtigste Bereicherung unserer Kenntnisse über dieses Organ seit der Beschreibung des Pharyngealnervensystems der *Tricladida* und *Polycladida* durch Lang (396 u. 397). Ich folge in der Darstellung der Pharynx-Histologie Böhmig (1124, pag. 398ff.). Wenn dieser Untersucher betont, daß der zylindrische Pharynx der *Maricola* bei allen Arten einen unverhältnismäßig geringe Unterschiede darbietenden, einheitlichen Bau besitzt, so kann nach den heute vorliegenden Angaben dieser Ausspruch auch auf die *Paludicola* ausgedehnt werden, soweit als diese anatomisch bisher untersucht worden sind. Dagegen bieten die Landplanarien mannigfaltigere Verhältnisse dar, weshalb es zweckmäßig erscheint, zunächst den zylindrischen Pharynx der wasserbewohnenden Tricladen zu besprechen und darauf eine besondere Darstellung des Landplanarienpharynx folgen zu lassen.

Maricola und *Paludicola.*

Böhmig unterscheidet im Pharynx neun Schichten, und zwar von außen nach innen aufeinanderfolgend: 1. die Epithelialplattenschicht, 2. die Basalmembran, 3. die äußere Muskelschicht, 4. die Schicht der Epithelkerne, 5. die äußere Drüsenzone, 6. die Nervenschicht, 7. die innere Drüsenzone, 8. die innere Muskelschicht, 9. das Innenepithel — die Schichten 2—8 werden durchsetzt von den radiären Muskelfasern*).

*) Meine Einteilung (891 pag. 104) des Pharynxquerschnittes der Landplanarien, der sich u. a. Micoletzky (1196) und Steinmann (1313) für den Paludicolenpharynx bedienten, unterschied a) die das Lumen des Pharynx bildende und seiner Hauptachse zugekehrte Innenschicht, b) die dem Peripharyngealraume zugewendete Außenschicht und c) die die beiden genannten verbindende Mittelschicht. Letztere enthält die Hauptmasse des Bindegewebes, Drüsenausführungsgänge, Nerven sowie die, zwischen Innen- und Außenschicht ausgespannten radiären Muskeln und entspricht dem Parenchym des Körperquerschnittes. Innen- und Außenschicht bestehen je aus einem Epithel und einer diesem anliegenden Muscularis, welche dem Hautmuskelschlauche zu vergleichen wäre. Doch ist die Begrenzung der Mittelschicht gegen die beiden peripherischen nicht so scharf wie bei den entsprechenden Lagen des Körperquerschnittes, weil der an letzteren die Demarkationslinie bildende Nervenplexus im Pharynx nicht so deutlich hervortritt, und überdies durch die oft sehr tiefe Einsenkung der Epithelzellen und die auf große Strecken der Wandung parallel laufenden, geschlängelten Ausführungsgänge der Pharyngealdrüsen die Abgrenzung undeutlich wird. Ich halte daher die auch von den meisten Autoren vor und nach Böhmig gewählte Einteilung in 9 Schichten bei der Darstellung der bei wasserbewohnenden Tricladen herrschenden Verhältnisse für übersichtlicher.

BIOLOGICAL

Woodworth (631), Chichkoff (664) und Jander (835) wiesen zuerst darauf hin, daß die äußerste, vor Janders Untersuchungen verschiedentlich, aber falsch gedeutete Schicht des Pharynx aus einzelnen polygonalen Feldern besteht, den sog. Zell- oder Epithelialplatten (XLI, 1, 2, *epeph*). Diese, von Wilhelmi mit Apáthys Nachvergoldung behandelt, besitzen eine durchaus unregelmäßige Form, sind vier bis fünfseitig, mit schwach welligem Umriß „und beim lebenden Tier jedenfalls sehr veränderlich, entsprechend dem Kontraktionszustand des Pharynx. Die Fig. 1 zeigt, daß dem Verlauf der Ringmuskeln (*rm*) die Zellform etwas angepaßt ist. Die Ursache hierfür ist wohl in den Plasmaverbindungen der Zellen mit den unter den Ringmuskeln liegenden Kernen zu suchen" (1331, pag. 281). Ein Vergleich der Epithelplatten des Pharynx von *Bdelloura candida* mit jenen des Körperepithels der genannten Art zeigt, daß erstere 3—5mal größer sind als letztere. Die Epithelplatten des Pharynx zeigen nach Böhmig bei Betrachtung von der Fläche außer einer ziemlich feinen Punktierung, die wohl auf die Durchschnitte der Cilienwurzeln zurückzuführen ist, an stark mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten eine größere oder geringere Zahl kleiner blauer Pünktchen, sowie kleiner heller porenähnlicher Kreise. Die ersteren sind nachweisbar durch die mit Sekret erfüllten Ausmündungsstellen cyanophiler Drüsen, über die Bedeutung der letzteren sprechen sich sowohl Böhmig als Wilhelmi unbestimmt aus. Weiß (1346, pag. 558) fand bei *Planaria hoernesi* „in dem eingesenkten Pharynxepithel hier und da kernhaltige [— normale —!] Epithelzellen vor; ob es sich nun dabei um ein Stehenbleiben dieser Zellen auf dem ursprünglichen Stadium oder um Zellanomalien handelt, läßt sich kaum entscheiden". Die Außenkonturen der homogenen Epithelplatten machen nach Böhmig zumeist den Eindruck scharfer, dunkler Linien, eine Auflösung derselben in Körnchen oder Stäbchen, welche man als Fußstücke der Cilien deuten könnte, gelang ihm nicht.

Die kurzen, relativ dicken Cilien bedecken die gesamte Oberfläche des Pharynx mit Ausnahme jenes Feldes am distalen Ende des Organs, auf welchem die Hauptmassen der Drüsen ausmünden. Dieses, die Pharynxlippe, „besitzt auch kein eigentliches Epithel, da Innen- und Außenepithel am Lippenrand aufhören" (Steinmann 1313, pag. 171). Die Basalmembran — nach Wilhelmi bei Heidenhain-Färbung (Fig. 5) nur als heller undeutlicher Saum, bei Hämalaun- oder Hämatein-J-A-färbung deutlich als dunkle Linie hervortretend — sowie die äußere Muskelzone werden von den kernhaltigen Zellfortsätzen (*epek*) durchsetzt; der den Kern enthaltende Teil liegt entweder vollständig nach innen von den Muskeln oder er schiebt sich zwischen die Enden der zirkulären Faserbündel ein. Dies letztere Verhalten ist besonders bei den muskelkräftigen Formen zu beobachten. Weniger tief reichen die an Schnittpräparaten recht schwierig zu beobachtenden kernlosen Zellfortsätze.

Unter der Basalmembran liegt die äußere Längsmuskelschicht (Fig. 4 u. 5, *lm*), die aus kräftigen Muskelfasern besteht, und auf diese folgt eine breitere Schicht zahlreicher Ringmuskeln (*rm*).

„Ein eingesenktes, mit kurzen Cilien versehenes Epithel kleidet auch in größerer oder geringerer Ausdehnung das Pharynxlumen aus. Bei *Bdelloura* reicht dasselbe vom Pharynx- bis zum Darmmunde; auf die distale Hälfte des Pharynx sehen wir dasselbe bei *Procerodes ulvae, jaqueti, segmentata, variabilis* und *Uteriporus* beschränkt, wohingegen es bei *Pr. ohlini, Cercyra hastata* und *Sabussowia dioica* wiederum etwas weiter nach vorn reicht. In den vorderen Partien liegen die Kerne dieser Zellen noch ziemlich oberflächlich zwischen den zunächst befindlichen Muskelfasern, in der Nähe des Pharynxmundes jedoch finden wir sie, wie ich Jander gegenüber behaupten muß, nicht nur in, sondern auch an der äußeren Grenze der (inneren) Ringmuskelschicht, ja sogar zuweilen an der Peripherie der (inneren) Längsmuskeln.

Die Cilien der zumeist kubischen, in der Gegend der Darmpforte jedoch auch zylindrischen oder kolbenförmigen gewöhnlichen, d. h. nicht eingesenkten Zellen sind erheblich länger, aber zarter als die der eingesenkten; sie sind demnach auch vergänglicher als die der letzteren und an wenig gut konservierten Präparaten häufig nicht zu erkennen. Die distale Partie der Zellen unterscheidet sich von der basalen durch homogenere Beschaffenheit und intensiveres Tinktionsvermögen und ähnelt der Epithelialplatte eingesenkter Zellen nicht selten ganz außerordentlich; das Epithel des Pharynxlumens bietet uns ein ausgezeichnetes Beispiel für den allmählichen Übergang typischer zylindrischer Flimmerzellen in eingesenkte“ (Böhmig 1124, pag. 399).

Ähnlich spricht sich für die *Maricola* auch Wilhelmi (pag. 286) aus, und bei den *Paludicola* wird das Innenepithel ebenfalls nur teilweise eingesenkt getroffen. So bei *Dendrocoelum lacteum* auf annähernd einem Drittel der Länge der inneren Oberfläche (Jander 835, pag. 179), bei *Planaria alpina* auf dem hinteren Drittel oder Viertel (Micoletzky 1196, pag. 390), bei *P. teratophila* sogar nur im distalsten Teile des Rüssels, „indem die kernhaltigen Teile allmählich an die Oberfläche rücken .... die Wimpern fehlen, die Zellen zeigen da und dort keulenförmige Hervorwölbungen, die Zellenkerne sind länglich und stellen sich radial“ (Steinmann 1313, pag. 171).

Wie bei der letztgenannten Art liegen die Verhältnisse bei Arten der Gattung *Sorocelis* (Muth 1450, pag. 393).

„An der Bildung der äußeren Muskelzone beteiligen sich Längs- und Ringfasern. Die ersteren zeichnen sich stets, und dies gilt, wie ich gleich an dieser Stelle hervorheben will, auch für die longitudinalen Muskeln der inneren Zone, durch eine relativ bedeutende Dicke ihrer Elemente aus, welche bei *Procerodes segmentata, jaqueti, Cercyra hastata, Sabussowia dioica, Uteriporus* und (gewöhnlich, nicht immer) auch bei *Pr. ulvae* in

einer Schicht angeordnet sind, in mehreren dagegen bei *Pr. ohlini, variabilis* und *Bdelloura candida.*

Die etwas feineren zirkulären Fasern liegen wenigstens in den mittleren Partien des Pharynx in mehreren Lagen übereinander; sie, sowie überhaupt alle nicht in der einfachen Reihe angeordneten Muskelfasern werden durch die einstrahlenden Verzweigungen der Radiärfasern, sowie durch die Zellfortsätze des Epithels in Bündel geteilt, deren Größe von der Anzahl und Dicke der sie bildenden Fasern abhängig ist. Im allgemeinen nimmt die Mächtigkeit dieser Muskelbündel von der Pharynxmitte rostrad und caudad ab; die Faserzahl fand ich am geringsten (2—3) bei *Cercyra, Sabussowia* und *Procerodes segmentata,* am größten (6—12) bei *Pr. ulvae, ohlini* und *Bdelloura candida*" (Böhmig 1124, pag. 400).

In der inneren Muskelzone liegen die Ringfasern (Fig. 5, rm_1) unmittelbar unter der Epithelialschicht des Pharynxlumens und die Längsfasern unter den Ringfasern, es sind also hier die beiden Schichten umgekehrt orientiert als an der äußeren Oberfläche, so daß eine ähnliche zweimalige Kreuzung derselben: einerseits am Übergange der Pharyngealtasche auf den Pharynx, andererseits im Pharynxmund erfolgt, wie bei manchen Formen des Pharynx variabilis und im Pharynx plicatus der *Rhabdocoelida* (dieses Werk S. 2111 und 2117). Die inneren Ringfasern bilden die mächtigste Muskelschicht des Pharynx. Ihre Dicke beträgt nach Böhmig (pag. 400) bei *Cercyra hastata* im Mittel 12,8 μ, bei *Procerodes ohlini* etwa 100 μ, demnach das Achtfache. Die Zahl der Fasern belief sich bei der erstgenannten Art auf 9—12, bei der letztgenannten 20—25, und die Querschnittdicke variierte von 1,41—1.88 μ, bzw. 3,84—5,12 μ. Das gleiche Verhältnis waltet bei Süßwassertricladen, hinsichtlich welcher hier die Angaben von Weiß (1346, pag. 18) angeführt seien, die für *Planaria hoernesi* die Dicke der Schicht mit 56,8 μ, für *P. striata* mit etwa 90 μ und die Zahl der übereinander liegenden Fasern mit 12—14, bzw. mehr als 20 beobachtete.

Die in allen Teilen des Pharynx zahlreich vorhandenen Radiärmuskeln (XLI, 2, *rdm*) vereinigen sich zu größeren und kleineren Bündeln „welche in der hinteren Pharynxhälfte stärker sind und dichter stehen als in der vorderen. In histologischer Beziehung gleichen die Pharynxmuskeln denen des Hautmuskelschlauches. Sie sind von rundlichem oder ovalem, bei dicht gedrängter Lagerung auch polygonalem Querschnitt und lassen stets eine deutliche Differenzierung in Rinde und Mark erkennen, das letztere ist allerdings nicht selten recht reduziert und wenig auffällig" (Böhmig, pag. 400). Die Myoblasten der Pharynxmuskeln sind schon S. 2759 kurz besprochen worden, und es sei hier nur auf die von Wilhelmi (1331, pag. 286) gegebene neue Erörterung über die Bedeutung der an ihnen vorkommenden feinen Fortsätze verwiesen.

Zwischen der äußeren und inneren Muskelzone des Pharynx liegt die Drüsenzone, von mir (s. o. S. 2797) als „Mittelschicht" bezeichnet.

Sie wird durch einen mächtig entwickelten Nervenplexus in eine äußere und innere Schicht geschieden. In beiden sind Drüsenzellen in nur spärlicher Zahl vorhanden, da sie im wesentlichen aus deren Ausführungsgängen gebildet werden, während die Drüsen selbst außerhalb des Pharynx in dem seine Basis umgebenden Mesenchym verteilt sind. Bis zu den Untersuchungen Chichkoffs (664) wurden die auf der Pharynxoberfläche mündenden Drüsen schlechthin als Speicheldrüsen bezeichnet. Der genannte war der erste, welcher darauf hinwies, daß nach dem färberischen*) Verhalten des Sekretes zweierlei Drüsenarten zu unterscheiden seien: Schleimdrüsen und Speicheldrüsen, eine Beobachtung, die von den späteren Untersuchern für die verschiedensten Trikladen bestätigt wurde. „In der äußeren Drüsenschicht dominieren im allgemeinen die Ausführungsgänge der cyanophilen Drüsen bzw. deren Sekretgänge, zwischen ihnen finden sich jedoch stets in nicht geringer Zahl — eine Ausnahme macht *Bdelloura candida* — *erythrophile*, ja bei *Cercyra* und *Sabussowia* überwiegen die letzteren. Die verästelten Ausführungsgänge der Schleimdrüsen münden nicht immer nur an der Pharynxlippe, sondern auch auf der gesamten Oberfläche, mit Ausnahme vielleicht der vordersten Partie". „Dies Verhalten konnte für alle *Procerodes*-Arten und *Bdelloura* sichergestellt werden, bei *Sabussowia* und *Cercyra* dagegen erreichen, soviel ich sehe, fast alle Sekretgänge die Lippe. Die innere Drüsenschicht setzt sich, von *Bdelloura*, *Pr. ohlini* und *variabilis* abgesehen, hauptsächlich oder beinahe ausschließlich (*Pr. segmenta*, *C. hastata*, *S. dioica*) aus erythrophilen Drüsengängen zusammen. Es ist jedoch zu beachten, daß das Sekret an gut differenzierten Präparaten einen anderen Farbenton aufweist als das der eosinophilen Drüsen der äußeren Zone, und es finden sich auch sonst noch Unterschiede in der Beschaffenheit der beiden Sekrete. Von den zuerst angeführten drei Formen fehlen rein erythrophile Drüsen *Bdelloura* fast vollständig, bei *Pr. ohlini* und *variabilis* verlaufen zahlreiche cyanophile Gänge zwischen den eosinophilen und ergießen ihr Sekret entweder allerorten (*Pr. ohlini*) in das Pharynxlumen oder nur in das hintere Drittel desselben *Pr. variabilis* und *Bd. candida*). Im übrigen münden die Drüsen dieser Schicht auf einen ziemlich scharf umschriebenen Bezirke der Pharynxlippe aus, welcher dem inneren Rande derselben etwas näher liegt als dem äußeren" (Böhmig 1124, pag. 401).

Zu diesen Angaben bemerkt Wilhelmi (1331, pag. 282/3): „Die Pharynxdrüsen der von mir untersuchten *Procerodidae* bestehen aus einer äußeren, schmalen Zone cyanophiler Drüsen, in denen sich nur ganz selten Spuren einer nicht rein blauen Färbung finden, und einer breiteren Zone wenig zahlreicher, aber lockerer zusammen liegender Drüsen, die sich niemals gleich den übrigen erythrophilen Gebilden des Tricladenkörpers

*) Chichkoff hat (pag. 485) diesen Unterschied so definiert, daß eine Drüsenart mehr vom Carminfarbstoff aufnehme als die andere. Die Bezeichnung „cyanophile und erythrophile Drüsen" wurde meines Wissens zuerst von mir angewandt (891, pag. 65).

mit Orange-G färben, sondern entweder blau, aber weniger intensiv als die äußeren Drüsen, erscheinen oder sich von ihnen durch geringe Farbennuancierung unterscheiden. Ich verwandte zu diesen Untersuchungen nur Präparate, die mit Hämalaun oder Hämatein-J-A und Orange-G gefärbt waren und eine scharfe Differenzierung der erythrophilen und cyanophilen Gebilde aufwiesen. Böhmigs Befund, daß bei *P. lobata* die innere Drüsenschicht sich fast ausschließlich aus erythrophilen Drüsen zusammensetze, kann ich nur durch die weniger geeignete Eosinfärbung erklären, auf die ich schon verschiedentlich hinwies".

Die dreierlei verschiedene Färbungen aufweisenden Pharyngealdrüsen, wie sie Böhmig für die Marikolen beschreibt, wurden auch bei den *Paludicola* nachgewiesen von Ude (1230, pag. 323) für *Dendrocoelum angarense* und *Planaria gonocephala* (cyanophil dunkelblau gefärbte abwechselnd mit erythrophilen an der Außenwand des Pharynx, lichtblau gefärbte am Innenrand der Pharynylippe, aber auch durch das ganze Lumen des Pharynx einzelne große, breite Ausführungsgänge, manchmal in der inneren Pharynxmuskulatur zu großen Lakunen erweitert), von Weiß (1346, pag. 559) bei *Pl. hoernesi* und *böhmigi* (cyanophile nicht nur auf der Pharynxlippe sondern auch im Lumen, grobkörnig erythrophile sämtlich zur Pharynxlippe ziehend und feinkörnig eosinophile zum Teile auch zur Pharynxlippe, im übrigen in der hinteren Hälfte des Pharynx ausmündend) und schließlich von Muth 1450, pag. 393) bei *Sorocelis*-Arten in ähnlicher Weise verteilt.

Funktion der Pharynxdrüsen. Unter Hinweis auf seine teilweise schon S. 2728 angeführte Ansicht über die physiologische Bedeutung der Körperdrüsen nimmt Wilhelmi (1331, pag. 84) für die Pharaynxdrüsen die gleiche Funktion in Anspruch, indem er schreibt: „Es liegt also nahe, in den cyanophilen Pharynxdrüsen keine Speicheldrüsen zu sehen, sondern sie als den cyanophilen Körperdrüsen gleichwertig zu betrachten, indem auch ihr Sekret sehr wahrscheinlich zum Geschmeidigmachen der Wimpern [des Pharynx] dient; auch die erythrophilen Pharynx- und Körperdrüsen zeigen funktionelle Gleichwertigkeit (Produktion einer schlüpfrigen, schwach klebrigen, der Adhäsion dienenden Sekretion). Bezüglich der Pharynxdrüsen läßt sich somit in summa sagen, daß sich unter ihnen keine als ‚Speicheldrüsen' zu deutende finden, daß sie vielmehr den beiden Körperdrüsenarten (morpho-, histo- und physiologisch) gleich sind" — eine Auffassung, die mit anderen Worten schon von A. Lang (460, pag. 111) ausgesprochen und von mir (891, pag. 106) näher präzisiert wurde.

Nervenplexus. Nachdem Lang (396) im Jahre 1881 eine Abbildung des Nervensystems seiner *Gunda segmentata* (jetzt *Procerodes lobata*) gegeben hatte, ließ er kurz darauf (397) die Abbildung (XLI, 3) folgen, welche das Nervensystem des Pharynx darstellte. Seine Beschreibung lautet: „Der Rüssel wird innerviert durch zwei Nerven, die sich unweit vor seiner Basis von den Längsstämmen (*lst*) nach hinten abzweigen. Die

zwei Rüsselnerven bilden höchstwahrscheinlich im Rüssel einen Plexus, ähnlich dem der ventralen Längsmuskelschicht dicht aufliegenden. Man trifft wenigstens auf Quer- und Längsschnitten durch dieses Organ innerhalb der Schicht von Drüsenausführungsgängen zahlreiche quer-, schief- und längsdurchschnittene Nerven, die im hintersten Teile des Rüssels durch eine ziemlich auffallende ringförmige Kommissur (*cn*) verbunden sind" (396, pag. 58) und „Auf Querschnitten dieses Organs [des Rüssels] trifft man dicht innerhalb der Schicht von Ausführungsgängen der Speicheldrüsen stets zahlreiche Durchschnitte von Nerven, die unter sich durch Anastomosen verbunden sind. Besonders deutlich schienen mir immer zwei seitliche hervorzutreten. Im hinteren Teile des Rüssels sind die innerhalb der Drüsenausführungsgänge liegenden Nervenästchen durch eine auffallend kräftig entwickelte ringförmige Kommissur verbunden. Es ist nicht leicht, die Art und Weise zu konstatieren, in der das Nervensystem des Rüssels mit demjenigen des übrigen Körpers zusammenhängt. Wenige Segmente vor der Ansatzstelle dieses Organs zweigt sich von jedem Längsnerven nach innen ein Nerv ab, der nach hinten verläuft, und der zweifellos die Verbindung mit dem Rüsselnervensystem herstellt. Es ist mir indessen nicht gelungen, den sicheren Beweis dafür zu erhalten" (pag. 73). Böhmig (1124, pag. 402) gibt folgende Beschreibung dieses von den meisten späteren Beobachtern nicht beobachteten Nervenplexus für *Bdelloura candida*: „Er besteht aus longitudinalen Faserzügen (XL, 2, *nepl*), die durch bogenförmige, der Außenfläche des Pharynx parallel laufende, miteinander verbunden sind. Die Zahl der einen wie der anderen ist in der vorderen Partie des Organs eine geringere als in den mittleren und hinteren, und auch an Dicke treten sie in der erstgenannten Region zurück. Im letzten Pharynxviertel von *Pr. ulvae* liegen diese Faserzüge, speziell die zirkulären, so dicht nebeneinander, daß sie hier einen förmlichen Zylinder aus Nervensubstanz bilden, während bei den übrigen Arten in einiger Entfernung von der Pharynxlippe ein starker Nervenring vorhanden ist, der jedoch nicht den Abschluß des ganzen Plexus bildet, sondern nur in denselben eingeschaltet ist. Der Abstand des Ringes vom hinteren Rande des Pharynx beträgt z. B. $^1/_6$ der Pharynxlänge bei *Pr. lobata*, $^1/_4$ bei *Cercyra hastata* und *Sabussowia dioica*. In den Faserbündeln, sowie neben denselben bemerkt man zahlreiche Zellen, die zum Teile wenigstens als Ganglienzellen in Anspruch zu nehmen sind. Als solche fasse ich vor allem auf bi- und multipolare Zellen mit zartem, aus einem feinkörnigen oder homogenen Plasma bestehenden Zellkörper und großem, mäßig stark tingierbarem Kerne (*glz*). Die Größe der bipolaren Zellen variierte zwischen 7,68 : 6,4 μ und 10,24 : 5,12 μ, die der multipolaren zwischen 6,40 und 7,68 μ. Kleinere Zellen von ovaler Gestalt mit sehr intensiv färbbaren Kernen innerhalb der Fasersubstanz glaube ich als Gliazellen in Anspruch nehmen zu können. Es ist wohl möglich, daß auch noch andere der vorhandenen zelligen Elemente nervöser Natur sind, es fehlen da jedoch irgend welche Anhaltspunkte für die Entscheidung".

Auch bei den *Paludicola* ist dieser Nervenplexus allgemein verbreitet gefunden worden, so von Ijima (455) bei *Dendrocoelum lacteum, Planaria polychroa* und *Polycelis tenuis*, Neppi (1070) bei *Pl. neumanni* und *schauinslandi*, Böhmig bei *Pl. gonocephala, polychroa, dimorpha* und *similis* und der letztere betont (pag. 403) gegenüber Ijima, daß bei diesen Arten der Plexus, welchen er „durch den ganzen Pharynx verfolgen konnte, nicht, wie dieser angibt, zwischen den äußeren Ringmuskeln und der Drüsenzone, sondern zwischen dieser und der Schicht der kernhaltigen Fortsätze des Epithels, bzw. den auch hier befindlichen Myoblasten gelegen ist und stellenweise in die äußersten Partien der Drüsenzone einsinkt". An derselben Stelle findet Weiß (459, pag. 559) den Plexus bei *Pl. hoernesi* und *böhmigi*, sowie Seidl (1388, pag. 43) bei *Sorocelis*-Arten, bei welchen Formen demnach durch den Nervenplexus keine Scheidung der Drüsenzone in eine äußere und innere ausgeprägt ist. Von besonderer Wichtigkeit ist die von Böhmig mitgeteilte Beobachtung eines zweiten inneren Plexus, womit meine soviel älteren Beobachtungen an Landplanarien (s. u.) bestätigt werden. Wilhelmi, der die vorstehenden Beobachtungen Böhmigs bestätigt, bringt ein wichtiges novum zur Kenntnis der Verbindung des Pharynxnervensystems mit dem Zentralnervensystem, indem er (pag. 285, textfig. 61 u. 62) zeigt, daß dieselbe bei *Bdelloura candida* durch zwei Paare von Nerven hergestellt wird. „Auf Querschnitten bemerkt man kurz vor der Pharynxinsertion von den ventralen Längsnervenstämmen je einen ziemlich starken Ast schräg einwärts aufsteigen und direkt in den Plexus des Pharynx übergehen. In gleicher Weise geht aber auch vom dorsalen Längsnerv je ein Ast schräg körpereinwärts, um in gleicher Weise in die dorsale Partie des Nervenplexus überzugehen. Es treten also je zwei Nerven dorsal und ventral in den Pharynx ein. Die gleichen Verhältnisse stellte ich mit einiger Sicherheit auch für *Procerodes lobata* und *ulvae* fest, ein kräftiger Nervenring im Pharynx ist auch bei diesen untersuchten Arten anwesend, und seine Lage wird bestimmt als „das letzte (distale) Pharynxdrittel und stets in einiger Entfernung von der Pharynxlippe".

Terricola.

Zeigen schon die wasserbewohnenden Tricladen, wie wir gesehen haben, trotz der gleichen äußeren Form des Pharynx in bezug auf den feineren Bau im einzelnen vielfache Verschiedenheiten, so werden solche um so mehr bei den mit verschiedenen Pharynxformen (S. 2790) versehenen Landplanarien zu erwarten sein.

Was zunächst das Epithel angeht, so herrschen wenigstens an dem zylindrischen Pharynx dieselben Verhältnisse wie bei den wasserbewohnenden Tricladen. Das Normalepithel des proximalen Teiles des Pharynxlumens hat ein homogenes, gegen die freie Fläche verdichtetes Plasma und setzt sich dadurch meist scharf ab gegen den Darmmund selbst in jenen Fällen, in welchen seine Zellen gegen den Darm hin so an Größe zunehmen, daß sie allmählich die gleiche Form erreichen, wie die Darmzellen (vergl.

Geoplana rufiventris XL, 7). Eine andere scharfe Abgrenzung wird in den meisten Fällen durch die innere Muscularis des Pharynx gegeben, welche am Darmmunde ganz unvermittelt zu enden pflegt. Dagegen hat die Untersuchung des kragenförmigen Pharynx das unerwartete Resultat ergeben, daß dieser bei *Geoplana rufiventris* im wesentlichen ein normales Außenepithel besitzt, indem partielle oder vollständige Einsenkung der Zellen unter die Oberfläche nur vereinzelt auftreten, nicht häufiger als im Körperepithel von *Placocephalus kewensis* (s. S. 2725). Ebenso verhält es sich bei *Bipalium haberlandti* und *marginatum*, wogegen bei *B. ephippium* etwa die Hälfte, bei *P. kewensis* die Mehrzahl der äußeren Epithelzellen eingesenkt sind. Bei der letzteren Art fällt die Unregelmäßigkeit auf, mit der beide Arten des Epithels verteilt sind. Man findet nämlich oft eine Anzahl von Kernen nebeneinander in der Epithelialschicht und anschließend daran wieder größere Strecken, deren sämtliche Zellen in die Muscularis versenkt sind, und zwar sowohl im Außenepithel wie in jenem des Lumens. Bei *Choeradoplana iheringi* hingegen ist im Gegensatze zu der erstgenannten Art nur selten ein Kern in der Epithelialschicht zu finden, und das Außenepithel zeigt im übrigen denselben Charakter wie beim zylindrischen Pharynx. Diese Art nimmt also nicht bloß in der Gesamtform ihres Pharynx, sondern auch im Bau des Epithels desselben eine Übergangsstellung ein zwischen dem typisch zylindrischen und dem typisch kragenförmigen Pharynx.

Die Muskulatur des Pharynx ist von der äußeren Konfiguration der Pharyngealfalte unabhängig, und es bietet weder die Aufeinanderfolge, noch die Stärke der Schichten einen durchgreifenden Unterschied zwischen den beiden Pharynxformen. Man könnte höchstens hervorheben, daß die Dicke der äußeren und inneren Muskellagen bei dem kragenförmigen rascher gegen die Pharynxlippe abnimmt als beim zylindrischen. Wir können daher im folgenden beide Pharynxformen zusammen besprechen.

Dabei sei zunächst hervorgehoben, daß die Muskulatur des Terricolenpharynx keineswegs in dem Maße gleichförmig ist, wie bei den wasserbewohnenden Tricladen, sondern in der Mannigfaltigkeit der Aufeinanderfolge, sowie der relativen Stärke der Schichten an den Polycladenpharynx erinnert, wie ihn Lang (460, pag. 99) geschildert hat. Indessen fand sich bei den Landplanarien niemals die von letzterem in der Mittelschicht mancher Formen beobachtete, aus Ringfasern hergestellte „zentrale Muskellamelle" oder „Zirkularfaserschicht" (tab. XI, fig. 8, *qm*). Vielmehr sind in der Mittelschicht außer den sie durchsetzenden radiären Muskeln nur die von der Parenchymmuskulatur gelieferten, als Retraktoren wirkenden Längsfasern enthalten. Sie sind je nach der Menge und der Verteilung der Drüsen bald gleichmäßig in der Mittelschicht verteilt, bald in der inneren (*Amblyplana notabilis* (XL, 5, *ml*) bald in der äußeren Partie (*A. teres* XXXIX, 5, *lme*) derselben reichlicher vorhanden. Die wandständige

Muskulatur ist, wenigstens was die Schichtenfolge betrifft, in der Außenschicht des Pharynx viel gleichmäßiger als in der Innenschicht. Stets findet man unter dem äußeren Epithel Längsfasern (XL, 1, *le*) bald in einfacher (*Cotyloplana punctata*, *Amblyplana fusca*) bald in 4—5facher Lage (*Geoplana nephelis*, *Platydemus grandis*), aber immer in kompakter Anordnung. Nach innen davon liegen Ringfasern. Diese sind nur bei *A. fusca* in dünner Schicht (zu 1—3) ausgebreitet, sonst in größerer Zahl (bei *Choeradoplana iheringi* bis zu 14) übereinandergehäuft und dann oft in auf dem Querschnitte als radiäre Lamellen erscheinenden Bündeln vereinigt (*P. grandis*, *Rhynchodemus ochroleucus*, *Ch. iheringi*). Bei der letztgenannten sind die Ringfaserbündel von einzelnen Längsfasern durchflochten, was noch häufiger bei lockerer Anordnung der Ringfasern beobachtet wird (*G. ladislavii* und *burmeisteri*, *A. notabilis*, wogegen bei anderen Arten solche Längsfasern sich bloß an der Innenseite des Ringfasersystems als dritte Muskellage der Außenschicht des Pharynx zusammen gruppieren. Wo dieselbe vorhanden ist, da pflegen ihre Fasern besonders kräftig und röhrig (wie XXXIX, 7, *c*) gebaut zu sein. Es besteht demnach die äußere Muskelschicht aus 2—3 Fasersystemen.

Die innere Muskelschicht ist bedeutend kräftiger. Zunächst kommt es vor, daß in ihr Ring- und Längsfasern so innig verfilzt sind, daß dieselben nicht als verschiedene Schichten auseinandergehalten werden können (*G. munda*, XL, 1 *Amblyplana notabilis* XL, 5, *teres* XXXIX, 5, *mlri*) bei den beiden erstgenannten ist eine einfache Lage von Längsfasern (*lmi*) unterhalb des ganzen Innenepithels ausgebildet, bei *G. rufiventris* und den *Bipaliidae* sind diese innersten Ringfasern zu starken Bündeln geordnet, werden aber, je weiter sie sich vom Epithel des Pharynxlumens entfernen, desto mehr von Längsfasern durchflochten (*Cotyloplana punctata* XL, 6). Wo beiderlei Fasersysteme in zwei streng getrennten Schichten verlaufen, da ist zumeist die Ringschicht die äußere, dem Epithel anliegende, die Längsschicht die dem Parenchym des Pharynx zugewandte. Die die äußere Muscularis übertreffende Stärke der inneren Muskelschicht wird aber in erster Linie bedingt durch die meist zu lamellenartigen Bündeln geordneten Ringfasern. Bei einigen anderen, verschiedenen Familien und Gattungen angehörigen Arten (näheres s. Graff 891, pag. 106) ist zwischen die Ringfaserschicht und das Epithel noch eine, 1—3 Fasern starke Längsschicht (*Geoplana munda* XL, 1, *li*) eingeschaltet, so daß die innere Muscularis drei-, bei *Cotyloplana punctata* (XL, 6) sogar 10—12-schichtig wird. Am muskelkräftigsten ist der lange, zylindrische Pharynx der Gattungen *Artiocotylus*, *Platydemus* und *Dolichoplana*.

Die Pharynxdrüsen scheiden sich — wenigstens für die von mir seinerzeit angewandten Methoden — wie bei den wasserbewohnenden Tricladen in cyanophile und erythrophile. Während die Ausführungsgänge der letzteren (*ed*) meist bloß zu der Pharynxlippe ziehen (*Cotyloplana punctata*, XL, 6, *ed*), entweder nach innen und außen (*Amblyplana teres*

XXXIX, 5, *spd*) oder nur an einer Seite, und zwar bald nach innen (*A. notabils*, XL, 5) bald nach außen (XL, 6) begleitet von jenen der cyanophilen Drüsen, kommt es in letzterem Falle vor, daß das cyanophile Sekret zum großen Teile an der Außenfläche des Pharynx ausgeführt wird. Umgekehrt wird bei *Amblyplana notabilis* (XL, 5) an der Pharynxlippe das gesamte cyanophile Sekret zugleich mit einem Teile des erythrophilen (*ed*), ausgeführt, so daß am konservierten Objekte die Pharynxlippe von einer aus beiderlei Sekreten gemischten Kruste ($ed_{,,} + cd_{,,}$) belegt ist, während die Außenwand des distalen Pharynxrandes ziemlich weit nach vorn bloß von Pfröpfchen des erythrophilen ($ed_{,}$) erfüllt ist. Diese wenigen Angaben*) genügen, um zu zeigen, daß diese Verhältnisse bei den Landplanarien viel mannigfaltiger liegen als bei den wasserbewohnenden Tricladen.

Nicht minder gilt dies für die Innervation des Terricolenpharynx.

Zwar kennen wir bis heute für keine einzige Landplanarie weder den Ursprung der Pharynxnerven, noch den Nervenring, wie diese von Lang und Wilhelmi (S. 2802) festgestellt wurden. Aber für eine Reihe von Arten wurde ein einfacher oder doppelter Nervenplexus gefunden. So hat Lehnert (628, pag. 338) für *Placocephalus kewensis* sowohl die Innervierung des Pharynx von den Längsnervenstämmen festgestellt, wie auch „unter dem Längs- und Ringmuskelsystem der Rüsselwandung ein Nervengeflecht, das auf der berührenden Seite und am freien Rande am stärksten entwickelt ist", gefunden. Damit ist im Gegensatze zu dem zuerst für die wasserbewohnenden Tricladen bekannt gewordenen äußeren Nervenplexus ein unter die ganzen Integumente der Innen- und Außenfläche des Pharynx ähnlich wie unter dem gesamten Integumente des Körpers einhergehender Nervenplexus konstatiert worden. Ich habe dann (891, pag. 107) den die drüsige Mittelschicht des Pharynx von *Cotyloplana punctata* (XL, 6) beiderseits begrenzenden Nervenplexus (*npe* u. *npi*) beschrieben, sowie jenen von *Geoplana munda* (XL, 1). Dieser erinnert mehr an die für *Procerodes lobata* (s. o.) von Lang vorliegende Darstellung, indem hier in der Drüsenschicht, und zwar erheblich näher der Außenwand des Pharynx ein außerordentlich kräftiger Plexus (*npm*) vorhanden ist, wozu noch je ein, den beiden randständigen Muskelschichten anliegender innerer (*npi*) und äußerer (*npe*) Plexus kommt. Von diesen ist der innere bei weitem kräftiger und geschlossener, aber beide sind durch radiale Nerven mit dem mittleren Plexus verbunden. Seither hat dann Bendl (1238, pag. 531) bei *Rhynchodemus henrici* einen doppelten Nervenplexus, von welchen der äußere kräftiger ist als der innere, beobachtet, ferner einen solchen an der äußeren Grenze der Mittelschicht des Pharynx von *Rhynchodemus schmardai* (pag. 545), sowie Teile des Nervenplexus bei *Rh. richardi* (1289, pag. 71).

*) Weitere Einzelheiten für 27 Arten aus 10 Gattungen sind in meiner Monographie (891, pag. 107—110) mitgeteilt.

γ) Polypharyngie.

Bei den *Maricola* kommt nach Wilhelmi (1331, pag. 280) normalerweise nur ein einziger Pharynx vor, und nur gelegentlich treten Pharynxspaltungen (*Procerodes lobata*), sowie Di- oder Tripharyngien (*Pr. lobata* u. *plebeja*, *Cercyra hastata*) auf. Bei den *Terricola* sind auch solche Erscheinungen bisher nicht beobachtet worden, dagegen treten unter den *Paludicola* konstant polypharyngeale Arten auf. Alle diese Erscheinungen sollen in dem Abschnitte „Regeneration, Teratologie und ungeschlechtliche Vermehrung" behandelt werden.

δ) Mechanische Funktion des Pharynx.

Die Bedeutung des Pharynx für den Ernährungsprozeß wird mit Berücksichtigung dessen, was über die Haut- und Pharynxdrüsen (S. 2766 u. 2801) schon angeführt wurde und über den Bau des Darmes noch anzuführen ist, näher erörtert werden. Hier seien nur die mechanischen Leistungen des Pharynx bei der Ergreifung der flüssigen und festen Nahrung und der Weiterbeförderung derselben in den Darm besprochen.

„Der Vorgang der Nahrungsaufnahme scheint bei allen freilebenden *Maricola* der gleiche zu sein. Bringt man in ein Zuchtbecken von *Procerodes lobata* kleine Stückchen Sardellenfleisch, so wittern die Tiere die Nahrung bald, einzelne strecken den Pharynx hervor und tasten damit umher. Haben sie ein Stückchen Fleisch gefunden, so setzen sie sich auf oder neben dasselbe, strecken*) den Pharynx bis zu eigener Körperlänge aus und saugen die erweiterte Pharynxöffnung stark an das Fleisch an. Der Pharynx wird oft tief in den Nährkörper eingeführt; auch kommt die große Ausstreckungsfähigkeit den Tieren sehr bei der Einführung unter die Schuppen von Fischen . . . . zugute. Man bemerkt, daß die Nahrungsaufnahme durch Saugwirkung des Pharynx erfolgt, indem von Zeit zu Zeit eine ringförmige Kontraktionswelle nach der Insertionsstelle des Pharynx hinläuft" Wilhelmi 1331, pag. 83). Diese Tätigkeit des zylindrischen Pharynx ist niemals besser beschrieben worden, als von C. E. v. Baer bei den Paludicolen (48, pag. 716)**).

*) Es handelt sich um eine Vorstreckung und nicht um eine Vorstülpung, wie schon Kennel (373, pag. 133) betonte.

**) Es sei gestattet, die meisterhafte und für den leidenschaftlichen Beobachtungseifer des großen Naturforschers so charakteristische Stelle — sie bezieht sich auf *Dendrocoelum lacteum* — hier wörtlich anzuführen: „Die Saugröhre ist bei weitem das festeste Organ in den Plattwürmern. Ihre Wandung ist sehr elastisch, weswegen sie auch völlig abgestorben nicht zusammenfällt. Ihre Gestalt ist veränderlich, im Inneren des Tieres während der Ruhe jedoch fast zylindrisch und gekrümmt, kurz vor der Anheftung etwas erweitert und dann plötzlich verengt. Die Anheftung hat nur einen sehr geringen Umfang. Aus dem Leibe hervorgestoßen, noch mehr aber, wenn sie sich ganz losreißt, nimmt sie [die Saugröhre!] die mannigfachsten Formen an. Es ist nämlich schon bemerkt, daß beim Zergliedern des Tieres die Saugröhre oft sich ganz losreißt und

Erklärung von Tafel XXXVIII.

Tricladida.

Muskulatur und Bindegewebe.

Fig.

1. *Dolichoplana feildeni.* Aus einem nahezu medianen Längsschnitte durch das Vorderende (Boraxcarmin). 80 × vergr. *D* Vorderer Hauptdarm, *hlm* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *kd*, und *kd*,, Ausführungsgänge der Kriechleistendrüsen, *mlv* ventrale longitudinale Parenchymmuskeln, *mqd* dorsale Transversalmuskeln, *mqv* ventrale Transversalmuskeln, *nlc* Längsnervenkommissuren, *np* Hautnervenplexus, *std* Rhabdoiddrüsen.

2. *Artiocotylus speciosus.* Querschnitt durch etwa die Mitte der Sauggruben (*s*). 43 × vergr. *D* vorderer Hauptdarm, *da* Darmdivertikel, *da*, deren Endästchen, *do* Dotterstocksfollikel, *ep* Körperepithel, *hml* Hautmuskelschlauch, *kd* Kriechleistendrüsen, *kl* Kriechleiste, *mdv* und *mdv*, dorsoventrale Muskeln, *ml* seitliche, *mld* dorsale, *mlm* mittlere und *mlv* ventrale Longitudinalmuskeln, *mqd* dorsale, *mqo* obere, *mqu* mittlere und *mqv* ventrale Transversalmuskeln, *nl* Längsnervenstämme, *nr* Seitenrandnerven, *od* Ovidukt, *s* Sauggruben, *sd* Sauggrubendrüsen.

3. *Amblyplana notabilis.* Den Längsnervenstamm und das Gehirn treffender (etwas schief geführter) Längsschnitt (Alauncarmin). 43 × vergr. *da* Darmdivertikel, *ge* Gehirn, *kd* Kriechleistendrüsen, *kl* Kriechleiste, *mld* dorsale Longitudinalmuskeln, *ge* Gehirn, *kd* Kriechleistendrüsen, *kl* Kriechleiste, *mld* dorsale Longitudinalmuskeln, *mlv* ventrale Longitudinalmuskeln, *nlc* Kommissuren der Längsnervenstämme, *np* Hautnervenplexus, *R* Retraktor des Vorderendes, *std* Rhabdoiddrüsen.

4. *Geoplana rufiventris.* Stark vergr. Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *a* im Profil, *b* im Querschnitt gezeichnet.

5. *Artioposthia diemenensis.* Querschnitt durch das dorsale Integument (Hämatoxylin-Eosin). 640 × vergr. *dvm* Dorsoventralmuskeln, *drz* und *drz*, Hautdrüsen, *hmr* Ring-, *hml* Längs- und *hmx* Diagonalfasern des Hautmuskelschlauches, *np* Hautnervenplexus, *sb* angeschwollener Drüsenausführungsgang, *sb*, ausgestoßener Secretballen, *st* Stäbchen, *std* Stäbchendrüsen.

6. *Bdelloura candida.* Stück eines Querschnittes (Heidenhain). 775 × vergr. *bg* Bindegewebe, *bm* Basalmembran, *cl* Cilien, *dvm* dorsoventrale Muskeln, *epv* ventrale Epithelplattenschicht, *lmb* Querschnitte durch die Längsbündel und *rm* Ringmuskeln des Hautmuskelschlauches stellenweise (*mc*) kontrahiert.

7. *Planaria gonocephala.* Isolierter Parenchymmuskel (Salpetersäure). *mybl* Myoblast, *x* Körperchen unbekannter Bedeutung.

8. *Cercyra hastata.* Längsschnitt durch ein Germarium (Sublimat, Hämatoxylin-Eosin). *kml* Keimlager, *mess* Bindegewebe, *ooc* Oocyten, *oog* Oogonien, *stz* Stromazellen, *tp* Tunica propria, *vac* Vakuolen, *vz* Verschlußzellen.

9. *Planaria graffi.* Riesenzellen mit angrenzenden spindelförmigen Zellen (*spz*). 500 × vergr. *kö* cyanophile Chromatinkörner im Kern (*nrsz*) der Riesenzelle, *copl* konzentrisch geschichtetes Plasma derselben, *vac* vakuolisiertes Plasma.

10. *Geoplana rufiventris.* Bindegewebe aus der Umgebung der Vitellarfollikel. 320 × vergr. *bgb* Bindegewebsbalken, *bgz* Bindegewebszellen, *mdv* dorsoventrale Muskeln.

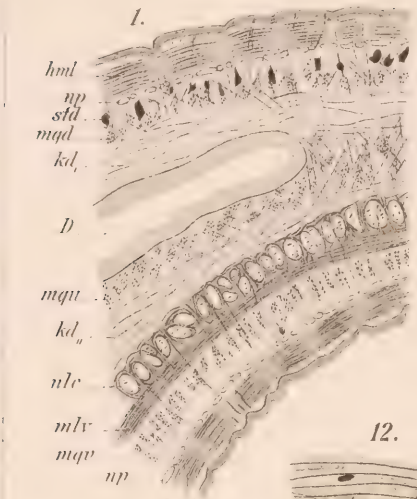
11. *Placocephalus kewensis.* Bindegewebe aus einem Flächenschnitt. 640 × vergr. *bgf* Platte mit feiner Faserung, *bgk* Bindegewebskerne.

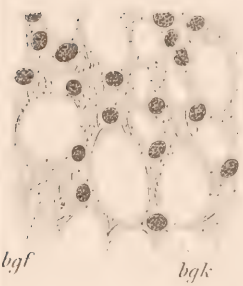
12. *Rhynchodemus putzei.* Tangentialschnitt durch die Längsbündel (*hml*) des Hautmuskelschlauches, 320 × vergr. *bgk* Bindegewebskerne, *mdv* querdurchschnittene Dorsoventralmuskeln, *pm* Pigmenteinlagerungen (im unteren Teile der Zeichnung weggelassen).

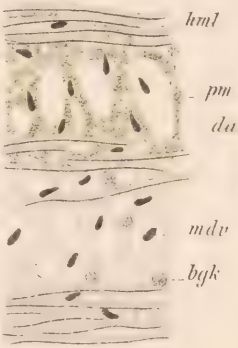
13. *Placocephalus kewensis.* Subcutanes Bindegewebe der Dorsalseite aus einem fast medianen Längsschnitt durch den „Hals" des Tieres (Alauncarmin). 320 × vergr. *bgf* Bindegewebsfasern, *bgk* Bindegewebskerne, *ed* erythrophile Drüsen, *ep* Epithel, *hml* Längs- und *hmr* Ringfasern des Hautmuskelschlauches, *mdv* dorsoventrale, *mld* longitudinale und *mqd* transversale Parenchymmuskeln, *np* Hautnervenplexus, *st* Stäbchen, *std* Stäbchendrüsen.

14. *Rhynchodemus scharffi.* Flächenschnitt (Alauncarmin). 640 × vergr. *bf* Basalfortsätze der Epithelzellen, *bgf* Bindegewebsbalken, *bgk* Kerne derselben, *bgz* freie Bindegewebszellen, *da* Darmdivertikel, *ep* Körperepithel, *hml* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *hmr* Ringfasern und *hmx* Diagonalfasern desselben, *kd* Kriechleistendrüsen, *mdv* dorsoventrale Muskeln, *lm* Longitudinalmuskeln des Parenchyms, *np* Hautnervenplexus, *st* Stäbchen, *std* Stäbchendrüsen,

[Fig. 1—5 und 10—14 nach Graff (891); Fig. 6 nach Wilhelmi (1331); Fig. 7 und 8 nach Böhmig (1124); Fig. 9 nach Weiss (1346)].

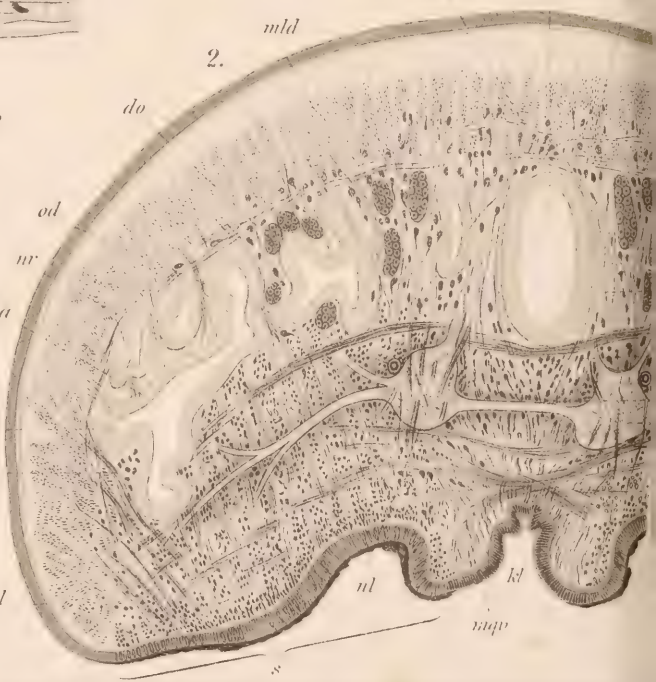

1.
hml
np
std
mqd
kd
D
mqu
kd
nlc
mlv
mqv
np
hml


11.
bgf
bgk


12.
hml
pm
da
mdv
bgk

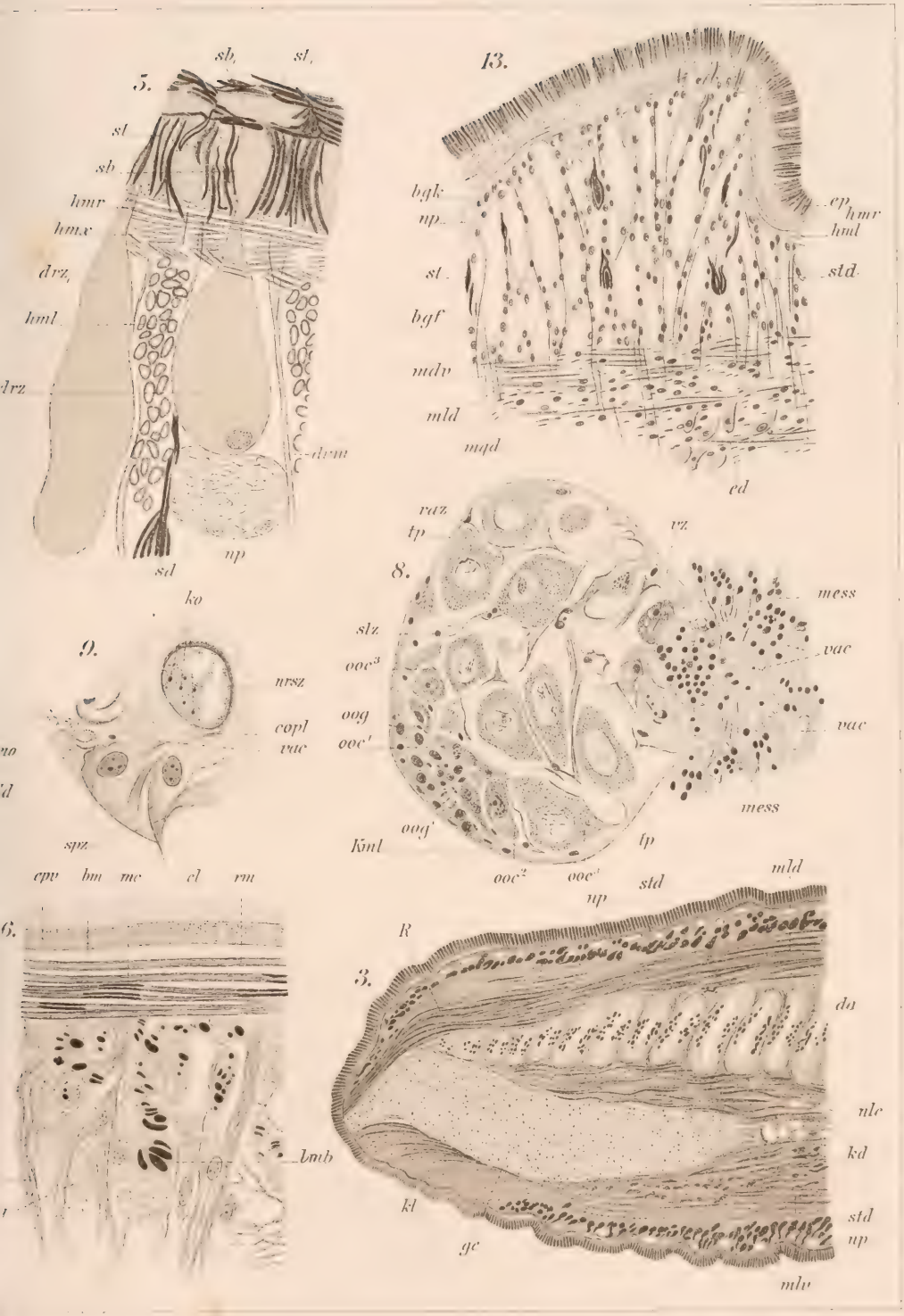
bgf bgk
bgz
std
da
14.
kd
mdv
lm
bgf
ap
hml
hmx
hmr
mqd
D
mqo

10.
bgb
mdv
bgz


2.
mld
do
od
nr
da
da,
mdv
ml
nl
kl
mqv
s

a
4.
b

7.
mybl
x


5.
sb
st
st
sb
hmr
hmx
drz
hml
drz
dvm
sd
np
ko
13.
bgk
np
st
bgf
mdv
mld
mqd
ep
hmr
hml
std
ed
8.
raz
tp
vz
mess
vac
vac
mess
stz
ooc³
oog
ooc¹
oog¹
Kml
ooc²
ooc³
tp
std
np
mld
9.
nrsz
copl
vac
spz
cpv
bm
mc
cl
rm
6.
bmb
3.
R
da
nlc
kd
kl
gc
std
np
mlv

Erklärung von Tafel XXXIX.

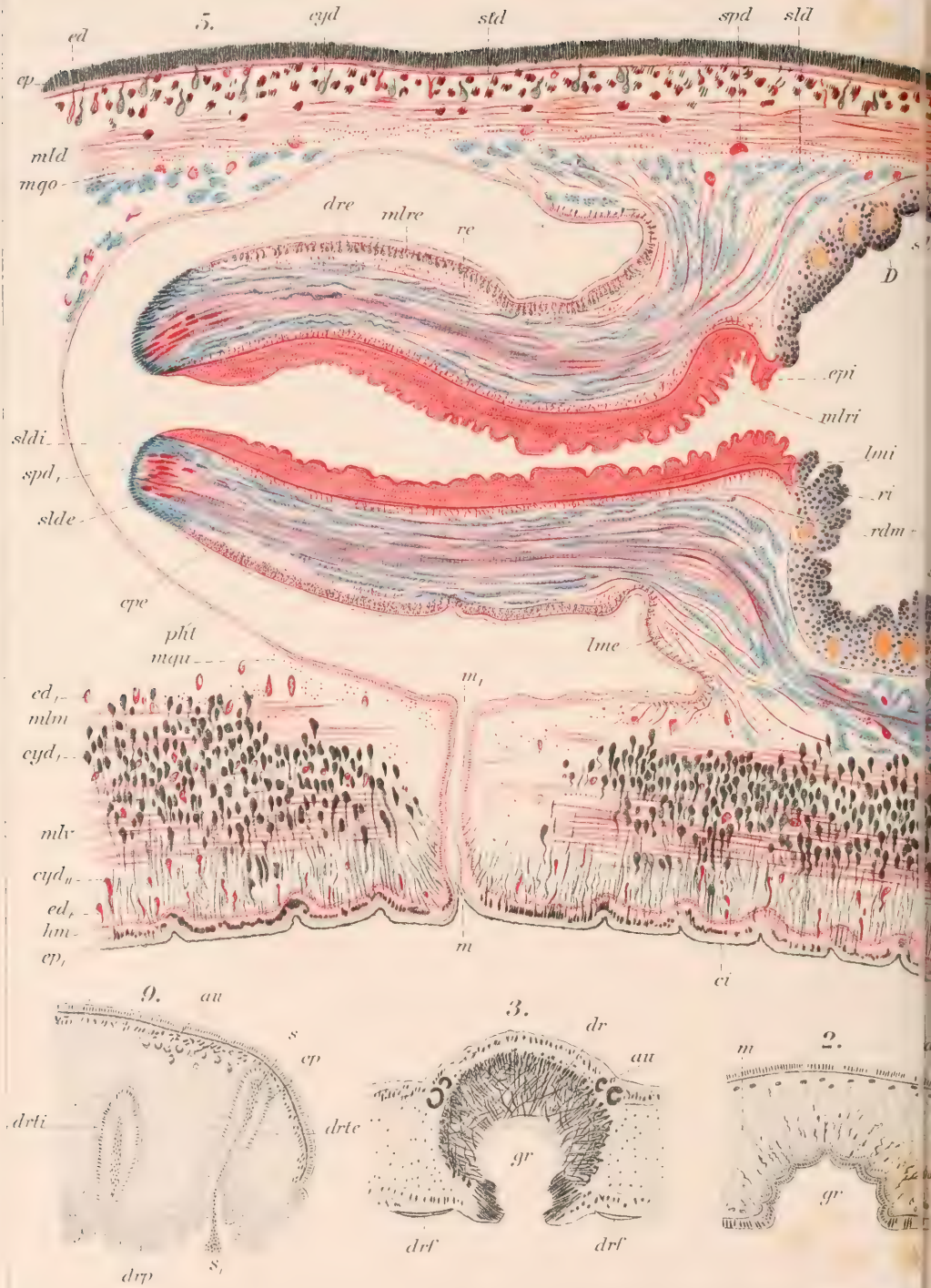
Tricladida.

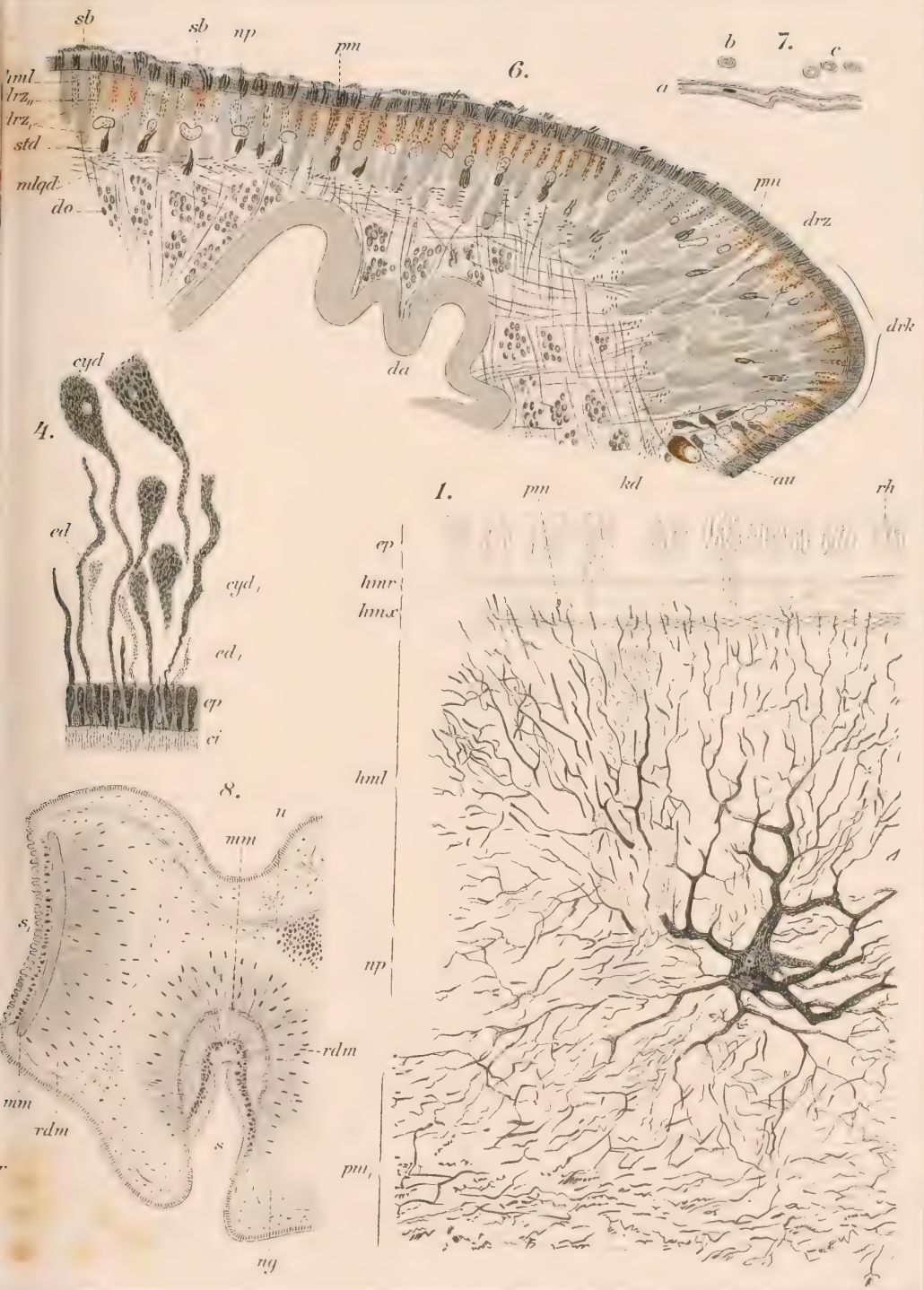
Drüsen, Pigment, Kleb- und Saugorgane.

Fig.

1. *Geoplana rufiventris.* Dorsale Pigmentzelle aus einem nicht tingierten Querschnitte mit Weglassung eines Teiles der rechten Verästelungen. 640 × vergr. *ep* dorsales Epithel, *hml* Region der Längsfasern, *hmr* der Ringfasern und *hmx* der Diagonalfasern des Hautmuskelschlauches, *np* Region des Nervenplexus, *pm* subepitheliale Fortsätze der Pigmentzelle, *pm,* Fortsätze derselben aus der Gegend der transversalen Parenchymmuskeln, *st* Rhabditen.
2. *Archicotylus maculatus.* Querschnitt durch die Haftgrube (*gr*) mit ihren radiären Muskeln (*m*) und Ausführungsgängen cyanophiler Drüsen (*dr*). 60 × vergr.
3. *Monocotylus subniger.* Querschnitt durch die Haftgrube (*gr*) 80 × vergr. *au* Augen, *dr* Drüsen der Haftgrube, *drf* Drüsenflecke.
4. *Artiocotylus speciosus.* Epithel und Drüsen der Kriechleiste aus einem Querschnitte. 496 × vergr. *ci* Cilien, *cyd* cyanophile Schleimdrüsen, *cyd,* deren Ausführungsgänge, *ed* erythrophile Drüsen, *ed,* deren Ausführungsgänge, *ep* Epithel.
5. *Amblyplana teres.* Medianschnitt durch den Pharynx mit Weglassung der Nerven und in den Farben der Tinktion (Alauncarminpräparat mit Hämatoxylin-Eosin nachgefärbt). 80 × vergr. *cyd* Cyanophile Drüsen des Rückens, *cyd,* ebensolche der Kriechleiste, *cyd,,* Ausführungsgänge der letzteren, *D* vorderer Hauptdarm, *ed* dorsale und *ed,* ventrale erythrophile Drüsen, *ep* Körperepithel des Rückens und *ep,* der Kriechleiste, *epe* Epithelplattenschicht des Pharynx, *epi* Innenepithel desselben, *hm* Hautmuskelschlauch, *lm* Längsmuskeln der Mittelschicht des Pharynx, *lme* äußere und *lmi* innere Längsmuskellage des Pharynx, *m* äußerer Mund, *m,* innere Öffnung des Mundrohres, *mld* dorsale, *mlm* mittlere und *mlv* ventrale longitudinale Parenchymmuskeln, *mlre* äußeres und *mlri* inneres Geflecht von Ring- und Längsmuskeln des Pharynx, *mqo* obere und *mqu* untere Transversalmuskeln des Parenchyms, *pht* Pharyngealtasche, *rdm* radiale Muskeln, *re* äußere und *ri* innere Ringmuskeln der Mittelschicht des Pharynx, *sld* Schleimdrüsen des Pharynx, *slde* äußere und *sldi* innere Mündungen derselben, *spd* Speicheldrüsen des Pharynx, *spd,* Mündungen derselben, *std* Rhabditendrüsen.
6. *Artioposthia diemenensis.* Teil eines Querschnittes (Hämatoxylin-Eosin). 80 × vergr. *au* Auge, *da* Darmdivertikel, *do* unreife Vitellarfollikel, *drk* Drüsenkante, *kdr* Kantendrüsen, *drz* und *drz,* Rückendrüsen, *hml* dorsale Längsbündel des Hautmuskelschlauches, *kd* Rhabditendrüsen der Kriechsohle, *mlqd* dorsales Geflecht von longitudinalen und transversalen Parenchymmuskeln, *pm* Pigment, *sb* Sekrethaufen der Rückendrüsen, *std* dorsale Rhabditendrüsen.
7. *Artiocotylus speciosus.* Röhrige Muskelfasern aus der Wand des Penis, *a* im Profil, *b* und *c* im Querschnitt, bei *a* und *b* der Kern getroffen.
8. *Polycotylus validus.* Querschnitte eines aktiven (*S*) und eines ruhenden (*S,*) Saugnapfes. *dr* Drüsensekret (?), *mm* aus meridionalen und äquatorialen (?) Fasern bestehende innere Muskularis, *ng* Nervengeflecht, *n* Nerv, *rdm* radiale Muskeln.
9. *Sorocelis ocellata.* Hälfte eines Querschnittes durch Drüsenpolster (*drp*) und paarige Drüsentaschen (*drte* eine des äußeren, *drti* eine des inneren Paares), *au* Augen, *ep* Epithel der Drüsentasche, *s* und *s,* deren Sekret.

[Fig. 1 und 4—7 nach Graff (891); Fig. 2, 3, 8 und 9 nach Korotneff (1448)].


5.
ed
cyd
std
spd
sld
ep
mld
mqo
dre
mlre
re
D
epi
mlri
sldi
spd,
slde
lmi
ri
rdm
epe
phl
mqu
lme
m,
ed,
mlm
cyd,
mlv
cyd,,
ed,
lm
ep,
m
ci
9.
au
s
ep
drti
drte
drp
s,
3.
dr
au
gr
drf
drf
m
2.
gr



gshandlung, Leipzig.

Wenn wir die Tätigkeit des Pharynx aus der Funktion seiner histologischen Elemete mechanisch erklären wollen, so erscheint es am schwierigsten, den Faktor zu bestimmen, welcher die Expansion desselben verursacht. Ich habe (891, pag. 110) dafür die nicht aktiven Elemente: das Pharynxepithel, das Binde- und Nervengewebe verantwortlich gemacht, welcher Auffassung sich auch, soweit das Epithel in Betracht kommt, Lang (460, pag. 125) angeschlossen hat. Nicht zu übersehen wäre dabei auch die periviszerale Flüssigkeit, die bei der Kontraktion des Körpers in den Pharynx gepreßt werden muß und namentlich dann, wenn der Körperkontraktion eine solche der Radiärmuskeln des Pharynx folgte die Verlängerung und damit die Vorstreckung der Pharyngealfalte nicht bloß bei zylindrischen, sondern auch bei den kragen- oder krausenförmigen Pharynxformen der *Tricladida* und *Polycladida* leicht verständlich machen kann. Für die das Lumen des Pharynx einschnürenden Kontraktionswellen kommen neben den radiären auch die Ringmuskeln in Betracht: bei peristaltischem, von der Pharynxlippe zur Basis fortschreitendem Verlaufe als ansaugende, bei antiperistaltischem als die Sekrete der Pharyngealdrüsen ausstoßende Wirkung und zwar bei letzterem um so ausgiebiger dort, wo „die Radiärmuskeln

---

frei umherschwimmt. Sie dehnt sich dann bald zu einer langen Trompete aus oder zieht sich in eine Glocke zusammen oder schließt sich zu einer Hohlkugel. Dieses Spiel geht mit Lebhaftigkeit wohl eine halbe Stunde fort und wird dann mit geringerer Kraft noch eine unbestimmbare Zeit fortgesetzt. Wenn der Beobachter von dem Anblick solcher Bewegungen eines abgelösten Teils gefesselt wird, die durch eine gewisse Richtungs- und Zwecklosigkeit einem besonnenen Naturforscher die Überzeugung geben, daß er hier kein vollständiges lebendiges Tier vor sich habe, so muß er in Erstaunen versetzt werden, wenn diese Röhre die in der Auflösung begriffenen Reste erreicht und sie mit Begierde in sich hineinzieht. Die Bewegung wird jetzt hastiger und scheint plötzlich von einem Zwecke geleitet. Das freie Ende der Röhre schlürft teilweise den Planarienschleim oder ganze Stücke ein; sie werden durch eine nach hinten fortlaufende wurmförmige Bewegung rasch fortgetrieben und gehen aus dem anderen, angeheftet gewesenen Ende wieder ab. Unterdessen hat der Eingang schon neue Nahrung aufgenommen, und so geht es fort, zuweilen bis die ganze Planarie durch ihren eigenen Schlund gegangen ist, ja man sieht die Röhre, wenn sie die zunächst vor ihr liegende Masse eingeschlungen hat, sich rechts und links beugen, um neue aufzunehmen. Einen eigenen Anstrich erhält dieses sonderbare Phänomen, wo ein Teil eines Tieres das Ganze verschlingt, noch dadurch, daß die Saugröhre sich so benimmt, als ob Eile sehr Not täte. Man darf indessen nicht erwarten, diese Erscheinung bei jedem Versuche zu sehen. Nur zweimal sah ich die ganze Planarie verschlingen. Ein drittes Mal hielt die Saugröhre mitten in ihrem Werke inne, und am öftersten gelang der Versuch gar nicht. War hier vielleicht vor der Zergliederung der Planarie weniger Hunger? Man sollte es glauben. Überhaupt ist es, als ob man hier mit Augen sehen könnte, wie Instinkt, Wille und automatische Bewegung in einer Wiege liegen. Das Bedürfnis nach Nahrung ist in dem Tiere und setzt die Saugröhre, die von keinem mit klarem Bewußtsein geleiteten Willen beherrscht wird, in einen höheren Grad der Erregung. Trifft sie mit noch wenig geschwächter Lebenskraft (denn nach längerer Trennung gelingt der Versuch nie) auf Nahrungsstoff, so schlürft sie ihn begierig ein, von derselben Notwendigkeit getrieben, die sie fähig macht, dem blinden lebenden Wurme Speise zuzuführen".

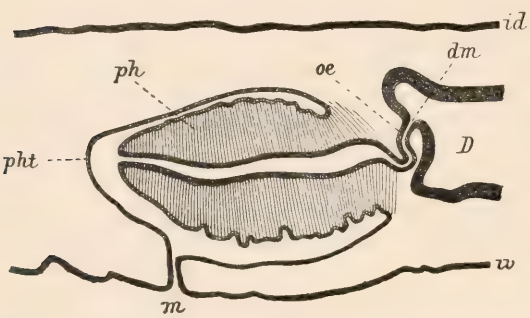
gegen den freien Rand des Pharynx zu, wo die meisten Speicheldrüsen ausmünden, am reichlichsten und stärksten entwickelt sind" (Lang, pag. 126).

b. Darm.

α) Darmmund.

Während bisher allgemein*) angenommen wurde, daß die drei Hauptdarmäste der Tricladen (s. S. 2784) vom Darmmunde, d. h. der Insertionsstelle des Pharynx entspringen, zeigte Wilhelmi (1331, pag. 287), daß bei einer Anzahl von Marikolen zwischen dem Darmmund und dem Ursprung der beiden hinteren Hauptdarmstämme ein unpaares, als Verlängerung des vorderen Hauptdarmes nach hinten erscheinendes Darmstück vorkommt, das von ihm „für den rudimentär gewordenen Hauptdarm der Polycladen" betrachtet und als ein Argument für die Ableitung der Tricladen von den Polycladen verwertet wird. Diese gemeinsame Wurzel der drei Hauptdarmäste läßt sich bei manchen Arten ohne weiteres schon im Leben beobachten (so bei *Procerodes lobata* XXXI, 3), bei anderen nach Fütterung mit Blut oder auf Schnittpräparaten nachweisen. Bei der Durchsicht der Literatur fand Wilhelmi dieses Darmstück — für das ich den Namen Darmwurzel vorschlage — auch von Darwin (90) an der Abbildung seines *Procerodes macrostoma* (kopiert in Wilhelmis textfig. 72), sowie in Jägerskiölds Abbildung von *Micropharynx parasitica* (unsere Textfig. 57) eingezeichnet, und ich verweise auf Böhmigs Abbildung (1317, fig. 274) von *Planaria albissima*, wo die Darmwurzel nicht minder deutlich zu erkennen ist. Und schließlich ist auf Steinmanns *Planaria teratophila* hinzuweisen, für welche der Entdecker schon vor der Publikation der Wilhelmischen Monographie sagt: „Weder der Hauptpharynx, noch die sekundären Pharynge sitzen dem Darm direkt

Fig. 47.



Medianschnitt durch den Pharynx von *Rhynchodemus scharffi*, 43 mal vergr. *D* vorderer Hauptdarm, *dm* Darmmund, *id* dorsales und *iv* ventrales Integument, *m* äußerer Mund, *oe* „Oesophagus", *ph* Pharynx, *pht* Pharyngealtasche. (Nach Graff).

*) Die einzige mir bekannte Ausnahme bildet die Angabe von Lehnert (628, pag. 336), nach welcher bei *Placocephalus kewensis* jeder der drei Hauptdarmäste gesondert in die Pharynxbasis — L. sagt „Rüsseltasche", was offenbar falsch ist — münden soll: „Drei Öffnungen führen aus der Rüsseltasche in den Darm; eine vordere von der Gestalt eines die Konkavität dem Bauche zukehrenden Hufeisens, in den vorderen Darmschenkel; zwei seitliche, von ovalem Lumen, in die beiden hinteren Schenkel. Die beiden seitlichen Öffnungen liegen ein Stück hinter der vorderen".

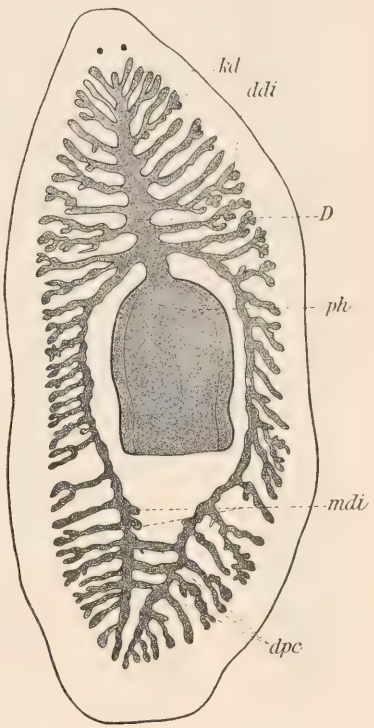
sind hinter der Anastomose die Enden der Hauptdärme ungleich lang, der kürzere rückt zur Seite, der längere in die Mittellinie. Eine der letzteren ähnliche Deformität zeichnet Wilhelmi (1119, tab. XXX, fig. 9) von *D. lacteum*.

Bei den *Terricola* sind nur wenige hierhergehörige Beobachtungen gemacht worden. So weist *Geoplana pulla* (Textfig. 28, *Dc*) hinter der Geschlechtsöffnung eine breite Queranastomose auf, und Lehnert (628, pag. 338) gibt an, daß sich bei *Placocephalus kewensis* „die beiden Darmschenkel in einer rückwärts gelegenen Erweiterung oder Auftreibung" vereinigen.

b) durch bogenförmige Übergänge der blinden Enden der beiden hinteren Hauptdärme. Solche erwähnt Böhmig (1124, pag. 405) von *Procerodes ohlini* und *lobata*, Sabussow (924, pag. 197) von *Uteriporus vulgaris*, und bei den *Terricola* ist ein solches Verhalten von *Platydemus lividus* (Textfig. 54, *co*) und *Dolichoplana procera* (Textfig. 64, *co*) bekannt.

c) durch Verwachsung der hinteren Hauptdärme zu einem Rohre. Diese tritt stets erst hinter den Kopulationsorganen auf und kann nur im distalen Teile (partiell) oder in der ganzen Länge (total) der bezeichneten Darmregion erfolgen.

Fig. 63.



Bdelloura candida, etwa 7 mal vergr. *D* vorderer Hauptdarm, *ddi* Darmdivertikel, *dpc* Queranastomosen der hinteren Hauptdärme, *kd* Kopfdarm, *mdi* mediale Divertikel, *ph* Pharynx. (Nach Wilhelmi).

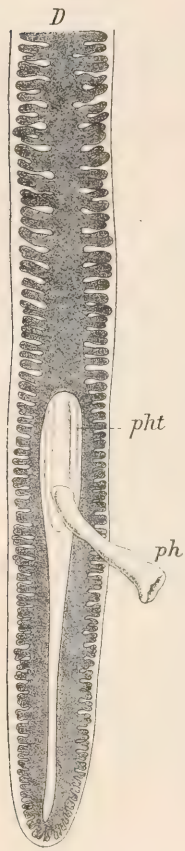
Partielle Verwachsungen kennen wir von *Polycladodes alba* durch Steinmann (1365, fig. 1) und von *Planaria cavatica* durch Enslin (1130),

totale bei *Dendrocoelum lacteum* durch Hallez (674, Fig. 2 bei einem eben ausgeschlüpften, Fig. 3 bei einem erwachsenen Tiere), *D. mrázeki* durch Vejdovský (770, tab. X, fig. 52), *Planaria vruticiana* durch Vejdovský (432, fig. 9; s. auch Böhmig 1317, Fig. 287), *Anoceliscocca* durch Vejdovský (432, fig, 1; s. auch Böhmig 1317, Fig. 292), sowie bei *Sorocelis lactea*, von welcher Seidl (1388, pag. 43) sagt, daß die meisten Exemplare eine „Vereinigung der hinteren Darmäste" aufwiesen.

Kopfdarm. Die verschiedene Gestalt und Länge desselben haben Wilhelmi (1331, pag. 289) Veranlassung gegeben, bei den *Maricola*

zwei Typen des Vorderdarmes aufzustellen*). Doch trifft diese, im wesentlichen auf die Länge des Kopfdarmes Rücksicht nehmende Einteilung, welche mit ihren Unterabteilungen dahin führt, daß die individuelle Variante (Textfig. 59) der in Wilhelmis tab. IX abgebildeten Arten des Darmbaues von *Procerodes lobata* in die unten mit b bezeichnete fällt, während die Varianten Textfig. 60—62 in die Abteilung a eingereiht werden müssen, nicht das Wesen der Sache, um die es sich hier handelt: nachzuweisen, wie mit der Ausbildung eines Kopfabschnittes durch Konzentration der Sinnesorgane auf das Vorderende, die den vegetativen Funktionen dienenden Organsysteme daselbst Reduktionen erleiden.

Fig. 64.



Dolichoplana procera. Hinterteil nach einem Quetschpräparat von der Bauchseite betrachtet, etwa 14 mal vergr. *co* Kommissur der hinterenHauptdärme, *D* vorderer Hauptdarm, *ph* der vorgestreckte Pharynx, *pht* Pharyngealtasche. Nach Semper aus Graff (891).

So sehen wir, daß bei der Paludicolengattung *Polycelis* und den *Geoplanidae* (Textfig. 28), bei welchen Tentakel fehlen, Sinnesgrübchen und Augen über ein großes Gebiet des Vorderkörpers verteilt sind, der Vorderdarm in typischer Weise bis in das Vorderende des Körpers verästelt ist. Dagegen weisen die mit einem Augenpaar versehenen und in deren Nähe auch die Tast- und Geruchsorgane tragenden Tricladen neben normaler Beschaffenheit des Darmes im Vorderende auch jene Umänderungen des Kopfdarmes (*kd*) auf, welche zunächst mit einer Verkürzung seiner Divertikelpaare (*Micropharynx*, Textfig. 57), Reduktion derselben auf zwei Paare (Fig. 59), dann auf eines (Figg. 60—62) und schließlich mit dem gänzlichen Verluste derselben einhergeht, wo dann bloß ein einfacher Schlauch übrig bleibt, der anfangs (Textfig. 58)

*) 1. Typus. Der Vorderdarm tritt zwischen den Augen (bzw. Germarien) hindurch (*Procerodes*, *Uteriporus*, *Cercyra*, *Sabussowia*, *Cerbussowia*, *Micropharynx*) und endet

a) nach Entsendung zweier präocellarer Divertikel (*Procerodes* mit Ausnahme von *Pr. warreni*), oder

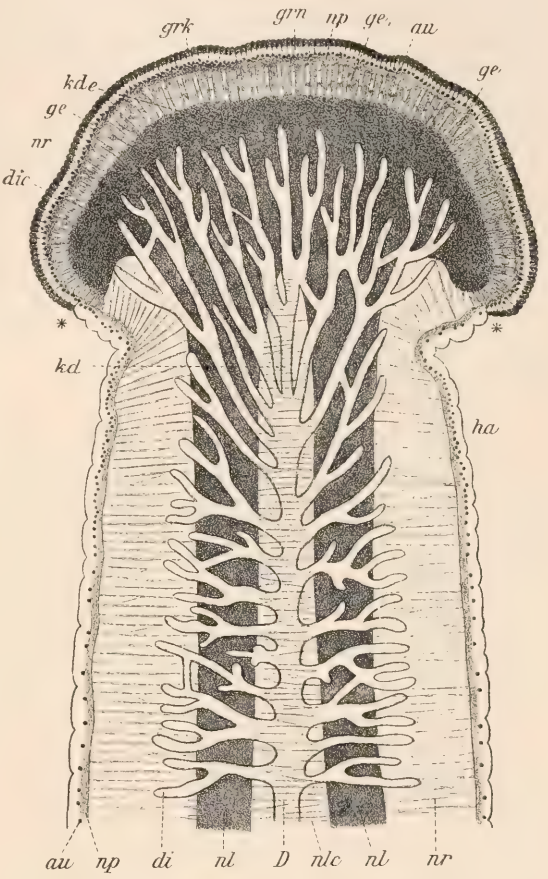
b) nach Entsendung von zwei Paaren präocellarer Divertikel (*Cerbussowia*), oder

c) ohne präocellare Divertikel, stumpf sackförmig (*Pr. warreni*, *Uteriporus*, *Cercyra*, *Sabussowia*, dabei können die ersten praeocellaren, außerhalb der Augen verlaufend, weit nach vorn reichen (*Sabussowia*). Als mixtum compositum aller Variationsmöglichkeiten des ersten Typus wird *Micropharynx* bezeichnet.

2. Typus. Das Ende des Vorderdarmes tritt nur bis an das Gehirn heran und endet hier sackförmig. Die ersten seitlichen Divertikel treten mit ihren Enden über das eigentliche Vorderende des Darmes hinaus und reichen bis in die Augengegend (*Bdelloura*, *Syncoelidium*).

noch bis vor das Gehirn reicht, aber schließlich als ein kleines Medianwärzchen weiter hinter dem Gehirn zurückbleibt als die Enden des vordersten Divertikelpaares (Textfig. 63, *Bdelloura candida*). Ein anderes Zeichen dieses Prozesses erblicke ich in der Reduktion der Divertikelzahl im Vorderende des Körpers, wie sie sich z. B. bei *Platydemus lividus* (Textfig. 54) durch Ausfallen bald des rechten, bald des linken Gliedes eines Paares und das Größerwerden der die Paare trennenden Entfernungen nach vorn hin aus spricht. Eine merkwürdige Umgestaltung erfährt der Darm im Kopfe der *Bipaliidae*, der abwechselnd die Vorstreckung und Zurückziehung der ihren freien Rand besetzenden Sinnesgrübchen und Sinnespapillen (vgl. S. 2718) zu leisten hat. Die früher als „fächerartig" beschriebene Verzweigung des der halbmondförmigen Gehirnplatte aufliegenden Kopfdarmes (Textfig. 65) kommt dadurch zustande, daß nicht bloß das Vorderende des vorderen Hauptdarmes — also der oben als „Kopfdarm" i. e. S. bezeichnete Teil (*kde*) — sich mit reicher Verzweigung (in der Figur mit 7 Endästen) in den Kopf erstreckt, sondern auch das erste und zweite der hinter dem Kopfdarm entspringenden Divertikelpaare — deren Wurzeln einander viel mehr als weiter hinten genähert erscheinen — mit einer nicht minder reichen Verästelung (sie liefern zusammen 20 End-

Fig. 65.



Placocephalus kewensis, nach Flächenschnitten rekonstruiert, ca. 14 mal vergr. *au* (vorne) Stirnaugen, (hinten) Augen des Körperrandes, im Halsfleck (*ha*) dichter angehäuft, *D* vorderer Hauptdarm, *di* Darmdivertikel, *dic* Kommissuren derselben, *ge* Gehirnplatte, *ge,* Randnervenzone (*nr*) derselben, *grk* Grübchenkante, *grn* Zone der Grübchennerven, *kd* Kopfdarm, *kde* Endästchen desselben *nl* Längsnervenstämme, *nlc* Kommissuren derselben, *np* Hautnervenplexus, *nr,* Randerven der Längsstämme. (Nach Graff).

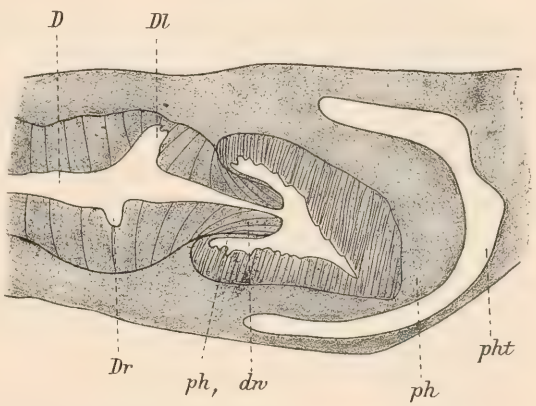
um die Hälfte, und es wäre zu erwarten gewesen, daß die Kolben körnerfrei waren, wenn ihr Inhalt tatsächlich ein Reservematerial darstellte. Ich fand nun bei diesen Hungertieren die reich vakuolisierten assimilierenden Zellen frei von Körnchen und Tröpfchen, die Körnerkolben hingegen waren unverändert, die Körner von typischer Größe und Färbbarkeit". Steinmann (1236, pag. 539) hält diesen Versuch nicht für beweiskräftig. Dagegen scheint ihm „der Umstand, daß die Körner sich genau so färben wie die Reservestoffe, für die Ijima-Graffsche Auffassung zu sprechen. Im übrigen braucht die starke Vermehrung der Körnerkolben nicht auf Nahrungsüberfluß zu deuten. Ich sehe in den Gebilden Transportvehikel von Stoffen".

Für die von Lang (397, pag. 198) beschriebenen, in den Darmzellen, sowie im Mesenchym auftretenden Exkretionsvakuolen konstatiert Böhmig „nicht selten eine bedeutende Größe, 6,40—20,5 μ. Die Lage der im Darm befindlichen ist, wie Lang bereits hervorgehoben, eine sehr variable, man findet sie sowohl in den distalen, wie basalen Zellpartien; ihre Gestalt ist zumeist eine regelmäßige, kugelige, durch teilweises Zusammenfließen benachbarter, neben- oder hintereinander gelegener wird sie jedoch auch recht unregelmäßig. Ihr Inhalt färbt sich mit Tinktionsmitteln sehr intensiv, eine dünnere oder dickere Schicht desselben bildet die Wandung der Vakuole, größere oder kleinere unregelmäßig geformte oder kugelige Körner, welche häufig zusammenbacken, erfüllen in vielen Fällen den Innenraum. Der Inhalt jener Vakuolen, die den Darmzellen angehören, scheint in das Lumen des Verdauungsapparates entleert zu werden, sie kommunizieren wenigstens mit diesem nicht selten durch einen mehr oder weniger ansehnlichen Porus; wie sich die im Mesenchym vorhandenen verhalten, vermag ich nicht zu sagen, vielleicht stehen sie mit den Exkretionsorganen in Verbindung". Dieser von Lang seither (1026) aufgegebenen Anschauung gegenüber faßt Wilhelmi (1331, pag. 301) alle Vakuolen des Darmepithels als Nahrungsvakuolen auf, von der Beobachtung ausgehend, „daß von dem größten Teil der Seetricladen mehr flüssige als feste Nahrung aufgenommen wird, indem sie Blut und seröse Flüssigkeit aus Tieren (speziell Fischen) saugen und auch Fleisch derselben aufnehmen," welches aber im Darme eine Maceration erfahre. „Es liegt daher auf der Hand, daß sich in den Vakuolen Nahrungsstoffe von größerer Festigkeit bis zu fast wasserklarer Flüssigkeit finden. Später werden dann die unverdaulichen Substanzen der aufgenommenen Nahrungskörper aus den Vakuolen (als Fäkalien — nicht Exkretionsstoffe) in das Darmlumen entleert. Dementsprechend trifft man auch öfters auf Schnittpräparaten in das Darmlumen mündende mehr oder weniger ansehnliche Poren, die auch Böhmig beobachtet hat".

In bezug auf die *Terricola* sei nur folgendes aus meiner Monographie (891, pag. 114) hier angeführt. Die Zellen des Darmes schließen sich entweder eng aneinander, oder ihre Fußstücke verschmälern sich und lassen

auf. Die Komunikation wird durch einen engen Kanal hergestellt, dessen Bildung ich bei meinen Regenerationsstudien (1236, pag. 562) verfolgt habe". Wilhelmi nimmt auch, wie mir scheint, mit Recht an, daß der von mir (891, pag. 111) bei einigen Landplanarien wie z. B. für *Rhynchodemus scharffi* (Textfig. 47) beschriebene „Oesophagus" (*oe*) der Darmwurzel entspreche, und ich glaube, daß das ebendaselbst von *Geoplana rufiventris* abgebildete Schaltstück zwischen Darm und Pharynx (XL, 7, *dw*) ebenfalls hierher zu rechnen sei. Bestärkt wurde ich in meiner Auffassung durch die neueste, das in Rede stehende Organ betreffende Mitteilung von P. Lang (1481, pag. 137). Dieser findet, daß auch bei *Planaria polychroa* „der vordere unpaare Hauptdarmast (Textfig. 48, *D*) die Einmündungsstelle der beiden hinteren Darmäste caudalwärts noch ein Stück überragt. Der Pharynx mündet also nicht an der Vereinigungsstelle der drei Hauptdarmäste in den Darm ein; vielmehr hängt er direkt überhaupt nur mit dem unpaaren vorderen Ast zusammen. Das Endstück des letzteren, das vor der Ansatzstelle des Pharynx bis zu der Einmündung der zwei hinteren Darmäste reicht, ist, nach den Bildern Wilhelmis zu schließen, kleiner als bei marinen Tricladen. Es besteht nur aus einigen Zellringen. Sein Lumen ist enger als das des übrigen Darmes. Außerdem sind die Darmzellen hier niedriger als die typischen Darmzellen und bilden einen steten Übergang zu jenen".

Fig. 48.



Flächenschnitt durch *Planaria polychroa* mit den Abzweigungsstellen der Hauptdarmstämme *D*, *Dl* und *Dr* aus der gemeinsamen, hier in das Pharynxlumen eingestülpten Darmwurzel *dw*, *ph* Pharynx, *ph,* sein Vorderende, *pht* Pharyngealtasche. (Nach P. Lang).

„Dieses unpaare Endstück, das zwischen den hinteren Hauptdarmschenkeln liegt, repräsentiert einen vollständigen Darmmund. Das tritt besonders dann deutlich hervor, wenn der Pharynx sich in der Pharyngealtasche nach vorn zurückgezogen hat, wie es bei der Fixierung oft geschieht; dann ist das kopfwärts gelegene Anfangsstück des Pharynx um ein gutes Stück in dessen eigenes Lumen hinein gestülpt, ähnlich dem Schlundrohr der Actinien. Infolgedessen ragt dann auch der Anfangsteil des Darmes (*dw*) ein gutes Stück in das Pharynxlumen hinein. Man sieht in dieser Figur, daß die Ansatzstelle des Pharynx, der im Schnitt nicht in ganzer Länge getroffen ist, sondern seitlich angeschnitten erscheint, von der Einmündung der zwei hinteren Darmäste in den vorderen unpaaren Darmast noch ein Stück entfernt ist. Im Schnitt ist von den hinteren

Darmästen nur das Endstück (*Dl* und *Dr*) jederseits getroffen bei *ph*, ist der Pharynx in sein eigenes Lumen eingestülpt, das Endstück des vorderen Darmastes streckt sich wie ein Mund in den Pharynx vor". Ein Vergleich dieser Figur mit meiner oben erwähnten Abbildung eines schief von oben nach hinten und unten geführten Schnittes durch die Basis des Pharynx von *Geoplana rufiventris* (XL, 7, *ph*,) zeigt, daß die Deutung des die Kommunikation zwischen Pharynx und Darm herstellenden Kanals *dw* als Darmwurzel die größte Wahrscheinlichkeit für sich hat. Der Unterschied zwischen beiden Figuren beruht im wesentlichen darin, daß bei Textfig. 48 die Darmwurzel (*dw*) sich samt der Basis des Pharynx in das Lumen des letzteren eingestülpt hat, in dem der Tafelfigur zugrunde liegenden Falle aber nicht.

β) Morphologie des Darmes.

Indem wir nun den Bau des Darmes und seiner Divertikel in weiterer Ausführung der kurzen Darstellung der für die Tricladen geltenden Norm (S. 2748) beschreiben müssen, wollen wir die mit der Polypharyngie einhergehenden (s. z. B. Steinmann 1205, pag. 365), sowie die teratologischen Bildungen — als deren merkwürdigste wohl die von Woodworth (853, pag. 8, fig. 7) bei *Planaria dorotocephala* beschriebenen accessorischen hinteren Hauptdarmäste erscheinen — beiseite lassen.

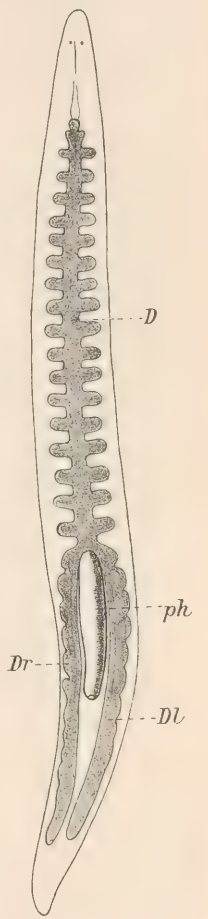
Darmdivertikel. Da alle drei Hauptdarmäste seitliche Divertikel tragen, und zwar der vordere auf beiden Seiten, also Divertikelpaare, die beiden hinteren aber meist bloß lateral eine Reihe, so wird man die Divertikelpaare in der Weise zählen, daß man das erste laterale Divertikel des rechten hinteren Hauptdarmes mit dem ersten lateralen Divertikel des linken hinteren Hauptdarmes als erstes hinteres Paar zählt usw. Böhmig hat (1317, pag. 145) dafür eine Formel vorgeschlagen, in welcher mit Vernachlässigung der ab und zu an der medialen Seite der hinteren Hauptdärme vorkommenden, in der Regel bloß rudimentär ausgebildeten Divertikel die Divertikelpaare beispielsweise folgendermaßen angegeben werden — 12—14, 2 (4—5), 12—14 — das heißt: der vordere Hauptdarm besitzt 4—5 Divertikelpaare, jeder hintere 12—14 laterale Divertikel. Damit ist auch auf die Wichtigkeit dieser Zahl als systematisches Kennzeichen hingewiesen im Gegensatze zu der älteren Literatur, in welcher ihr weder in der Beschreibung, noch bei der Herstellung von Abbildungen besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Da bei dieser Zählung nicht die distalen Endverzweigungen gezählt werden, sondern die Wurzeln, mit welchen die Divertikel aus den Hauptdarmästen entspringen, so muß fürderhin auch die Form der Divertikel genauer betrachtet werden. Aber auch bei solcher Genauigkeit wird es nicht immer leicht sein, die Zahl ganz einwandfrei festzustellen, „da die Entscheidung, ob es sich um zwei selbständige Divertikel oder um ein gegabeltes handelt, oft schwer ist" (Wilhelmi 1331, pag. 290), wie es z. B. die Textfig. 55 zeigt.

Zahl der Divertikel. Eine Zusammenstellung der bei Wilhelmi (1331, pag. 291—293) für 17 Arten angeführten Daten ergibt für die *Maricola* einen Durchschnitt von 14, 2 (6), 14 = 20 Divertikelpaaren, die Zahl der vorderen Paare schwankt von 4 (*Procerodes dohrni*) bis 12 (*Bdelloura candida*), jene der hinteren von 9 (*Syncoelidium pellucidum*) bis 20 (*Pr. lobata*). Die drei größten Arten haben deren im ganzen 31 (*Bd. candida* 15 mm Körperlänge), 24—28 (*Bd. propinqua*, 8 mm l.), 20—28 (*Procerodes lobata*, 9 mm l.); die drei kleinsten (*Pr. hallezi* und *solowetzkiana*, *Cerbussowia ceruti* alle drei bis 2 mm l.) je 16—17.

Für die *Paludicola* ergibt eine Vergleichung der 14 mitteleuropäischen Arten, für welche Böhmig (1317) Divertikelformeln mitgeteilt hat, eine Durchschnittsformel von 14, 2 (9), 14 = 23 Divertikelpaare, die Zahl der vorderen schwankt von 4 (*Polycelis nigra* u. *cornuta*) bis 17 (*Pl. cavatica*), jene der hinteren von 10 (*Bdellocephala punctata*) bis 22 (*Pl. cavatica*). Die größte Art hat deren im ganzen 20 (*Bd. punctata* mit 32—40 mm Körperlänge), die kleinste (*Pl. vruticiana*, 9 mm l.) deren 19. Es fällt bei den Paludicolen auf, daß die größte und kleinste der mitteleuropäischen Arten fast gleich viel Divertikelpaare besitzen, daher die Zahl der letzteren nicht im gleichen Verhältnis wie die Körperlänge zunimmt.

Bei der im Verhältnis zu den wasserbewohnenden Tricladen geradezu riesigen Größe (s. S. 2703) der *Terricola* werden selbstverständlich bedeutend größere Zahlen zu erwarten sein. Glücklicherweise hat uns Vejdovský (593) von einer der kleinsten — *Microplana humicola* mißt nur wenig über 6 mm — ein vollständiges Bild des Darmes (Textfig. 49) geliefert, dessen Divertikelformel: 10, 2 (18), 10 lautet. Für die Riesen dieser Abteilung gibt es wenige Totalbilder, und es kann eine der Wirklichkeit nahe kommende Formel nur auf Umwegen ermittelt werden, indem man aus Schnittserien konservierter Tiere berechnet, wie viel Paare von Divertikeln das ganze Tier besitzt. Aus den vorhandenen Abbildungen nach dem Leben und den von mir (891, pag. 112) angestellten Berechnungen führe ich folgende Fälle an:

Fig. 49.

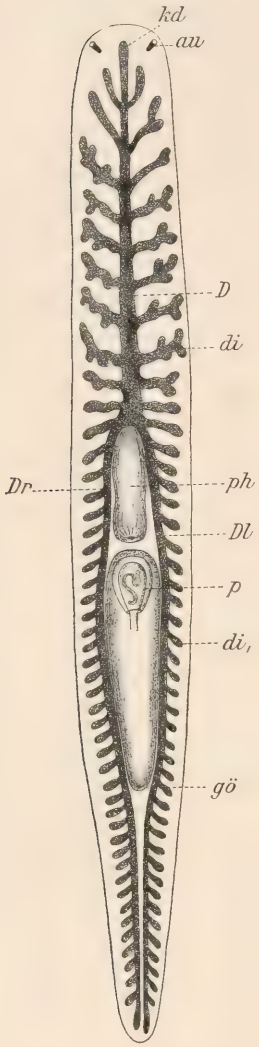


Microplana humicola, ca. 17 mal vergr. *D* vorderer, *Dl* linker hinterer und *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *ph* Pharynx. (Nach Vejdovský).

I. *Platydemus albicinctus**), lebend 13 mm lang, mit 45 Divertikelpaaren: 35—37, 2 (10) 35—37 (s. Textfig. 50, S. 2814);

*) Nach dem Leben gezeichnet.

Fig. 50.



Platydemus albicinctus, nach dem Leben, ca 10 mal vergr., *au* Augen, *D* vorderer Hauptdarm, *di* Divertikel desselben, *Dl* linker und *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *di,* Divertikel derselben, *gö* Geschlechtsöffnung, *kd* Kopfdarm, *p* männliches Kopulationsorgan, *ph* Pharynx. (Aus Graff nach Semper).

II. *Polycladus gayi*, konserviert 90 mm lang, mit 75 Divertikelpaaren: 21, 2 (54), 21 (s. Blanchard 109, tab. 1b*);

III. *Geoplana pulla*, lebend 48 mm lang, mit 77 Divertikelpaaren: 19, 2 (58), 19 (s. Textfig. 28, S. 2785)**);

IV. *Platydemus lividus****), lebend 20 mm lang, mit 124 Divertikelpaaren: 46, 2 (78), 46 (s. Textfig. 54, S. 2816);

V. *Rhynchodemus thwaitesi*, lebend ca. 40 mm lang, mit 170 Divertikelpaaren: 85, 2 (85), 85 (s. Moseley 271, tab. XII, Fig. 3;

VI. *Geoplana rufiventris*, lebend 120 mm lang, mit 270 Divertikelpaaren;

VII. *Bipalium diana*, lebend 140 mm lang, mit 228 Divertikelpaaren: 132, 2 (96), 132 (s. Moseley 271, tab. XII, fig. 1 u. 2;

VIII. *Dolichoplana feildeni*, lebend 300 mm lang, mit 481 Divertikelpaaren;

IX. *Placocephalus kewensis*, lebend 350 mm lang, mit 620 Divertikelpaaren.

Die unter VI—IX verzeichneten Zahlen der Divertikelpaare sind nach den von mir (891, pag. 112, Anm. 1) angegebenen Daten berechnet.

Form der Divertikel. In dieser Beziehung unterscheidet Böhmig (1124, pag. 404) einfache, gegabelte und verästelte Divertikel. Doch lassen diese Formen sich nicht scharf trennen, da sie durch Übergangsformen ineinander übergehen, wie man namentlich bei den viel mannigfaltigere Divertikelformen darbietenden Landplanarien beobachten kann. Zudem sind, wie Wilhelmi (1331, pag. 288) bemerkt, bei den *Maricola* die Darmdivertikel junger, noch nicht geschlechtsreifer Individuen gar nicht oder nur wenig verästelt, eine Beobachtung, die wahrscheinlich für alle Tricladen zutrifft, gleichwie die andere von Wilhelmi mitgeteilte Tatsache, daß auch bei stark gefütterten

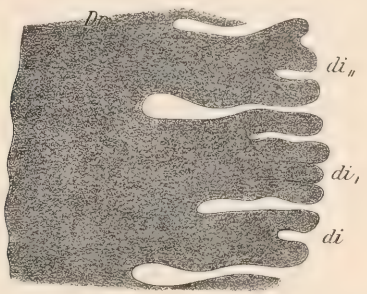
*) Die Figur ist verkehrt, das Hinterende nach oben gerichtet und wahrscheinlich sehr schematisiert.

**) Konstruiert nach einer Querschnittserie.

***) Nach dem Leben gezeichnet.

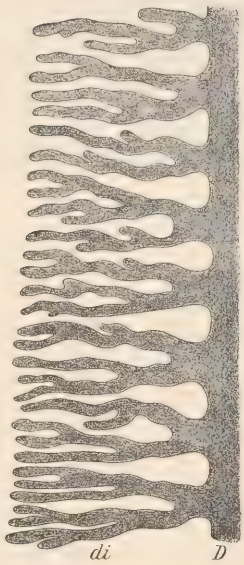
älteren Tieren die Verästelungen mit der Füllung des Darmes verstreichen, wie die beiden Figuren von *Procerodes lobata* (XXXI, 3 u. 4) aufweisen, von welchen erstere ein mit Blut, letztere ein mit Fischfleisch gefüttertes Individuum darstellen. Im übrigen stimmt Wilhelmi zu, wenn Böhmig für die *Maricola* sagt, daß sie „mit Ausnahme von *Micropharynx parasitica* (Textfig. 57) durchaus nicht jene reiche Verzweigung zeigen,

Fig. 51.



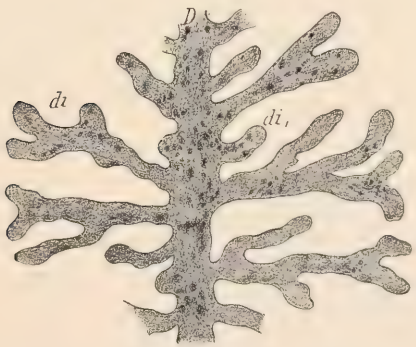
Dolichoplana procera, rechter hinterer Hauptdarm, stark vergr., mit seinen Divertikeln *di*—*di„*. (Aus Graff nach Semper).

Fig. 52.



Geoplana argus, stark vergr. Vorderer Hauptdarm (*D*) mit seinen Divertikeln (*di*) etwa 10 mm hinter dem Vorderende des Körpers, nach Sagittalschnitten rekonstruiert. (Nach Graff).

Fig. 53.

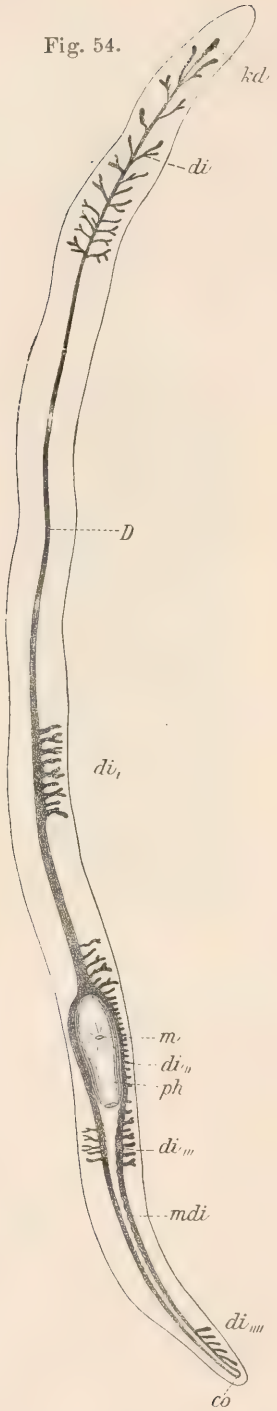


Platydemus lividus, stark vergr. Stück des vorderen Hauptdarmes (*D*) mit seinen großen (*di*) und kleinen (*di,*) Divertikeln. (Aus Graff nach Semper).

welche wir so häufig bei den Süßwasserformen beobachten". Die mannigfaltigsten Formen der Darmdivertikel bieten aber die *Terricola* dar.

Von *Microplana humicola* (Textfig. 49) mit ihren vorn nur als stumpfe ungeteilte Ausbuchtungen und hinten bloß als flache Wellen angedeuteten und *Platydemus albicinctus* (Fig. 50) mit seinen an den beiden hinteren Hauptdärmen gänzlich unverzweigten, kurzen Divertikeln führen Übergänge hinüber zu einfach oder mehrfach (*Dol. procera*, Fig. 51 und *Rhynchodemus scharffi*, Fig. 55) gegabelten oder baumförmig verästelten Divertikeln (*Geoplana argus*, Fig. 52 und *Platydemus lividus*, Fig. 53) und die letztgenannte Art zeigt, wie alle diese Divertikelformen bei einer und

Fig. 54.



Platydemus lividus, fast 10mal vergr. *co* Kommissur der hinteren Hauptdärme, *D* vorderer Hauptdarm, *di*—*di*,,,, die verschiedenen Divertikelformen, *kd* Kopfdarm, *m* Mund, *mdi* Andeutung medialer Divertikel. (Aus Graff nach Semper).

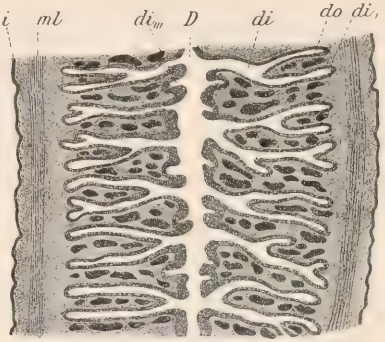
derselben Spezies vorkommen können (Fig. 54). Auch finden wir bei den Terricolen außerdem eine bisher bei wasserbewohnenden Tricladen noch nicht beobachtete Erscheinung, nämlich das Abwechseln von Paaren wohl ausgebildeter verzweigter Divertikel mit solchen von bedeutend geringerer Größe und der Form unverästelter kleiner Blindsäcke. So im vorderen Hauptdarm von *Rhynchodemus scharffi* (Textfig. 55) und *Dolichoplana procera* (Fig. 56). Es dürfte zweckmäßig sein, hier die großen als Macro- (*di*) und die kleinen als Microdivertikel (*di*,,,) zu unterscheiden.

Minder regelmäßig finden sich diese Microdivertikel zwischen den baumförmig verästelten Macrodivertikelpaaren von *Platydemus lividus* (Textfig. 53, *di*,) verteilt. Ein solches Abwechseln von großen und kleinen Divertikeln herrscht wahrscheinlich auch bei *Geoplana traversi*, wie aus Moseleys Darstellung (311, fig. 5) hervorgeht, nach welcher für die Divertikel des vorderen Hauptdarmes abwechselnd in Form und Größe verschiedene Mündungen angegeben werden.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die Divertikel des Vorderdarmes eine größere Mannigfaltigkeit in der Form und reichere Verästelungen aufweisen als jene der hinteren Darmstämme, und bestimmt gilt dieser Satz für die *Paludicola* und *Terricola* — bei diesen entfallen auf jede Divertikelwurzel 1,2 (*Rhynchodemus ochroleucus*) bis 8 (*Geoplana rufiventris* und *G. argus* (Textfig. 52) Endästchen —, wie ja dieses Verhalten sich schon daraus leicht erklärt, daß zu Seiten des Vorderdarmes den Divertikeln viel mehr Raum zur Verfügung steht als hinten. Bei den letztgenannten kommt dazu häufig noch die Verlagerung der Mundöffnung nach dem Hinterende, womit auch die Zahl der Divertikel bei den *Terricola* im Vorderdarm so bedeutend größer werden kann als in den hinteren Darmschenkeln (s. Textfig. 28 u. 54). Vergleicht man bei den Landplanarien die Zahl der aus

dem Vorderdarme entspringenden Divertikelwurzeln mit der Zahl der aus ihnen hervorgehenden Endästchen (s. die Tabelle 891, pag. 112), so ergibt sich, daß bei den subzylindrischen *Geoplana*-Arten, sowie bei den Gattungen *Pelmatoplana*, *Rhynchodemus* und *Amblyplana* auf ein Divertikel 1,2—2,3, bei den übrigen Gruppen dagegen 2,2—8 Endästchen entfallen. Bei ersteren sind, wie man aus Längs- und Querschnitten ersieht, die Darmäste entsprechend der Rundung des Rückens mit ihren Enden herabgebogen, bei platten Formen liegen dagegen die Verzweigungen bald in einer horizontalen Ebene, bald werden sie in wirklich baumförmiger Verästelung auch noch zur Dorsal- und Ventralfläche entsendet.

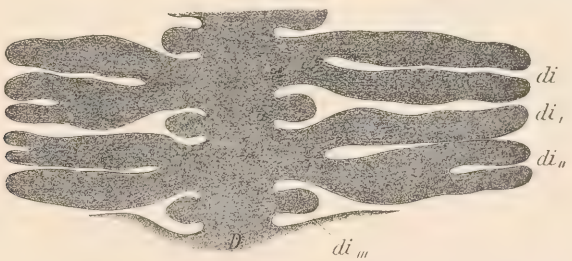
Fig. 55.



Rhynchodemus scharffi. Stück aus einem Flächenschnitt, 43mal vergr. *D* vorderer Hauptdarm, *di* Makrodivertikel mit ihren Endästen (*di,*), $di_{,,}$ Mikrodivertikel, *i* Integument, *ml* Längsfaserbündel des Hautmuskelschlauches. (Nach Graff).

Gegen das Vorderende des Körpers nimmt bei allen Abteilungen der Tricladen die Zahl, Länge und auch Verästelung der Divertikel bald allmählich ab (Textfig. 50, 54 u. 63), bald hört sie plötzlich auf (*Cercyra hastata*, Textfig. 58), indem der Vorderdarm mit einem in seiner Länge wechselnden medianen Stücke endet, das entweder gar keine oder von denen des

Fig. 56.



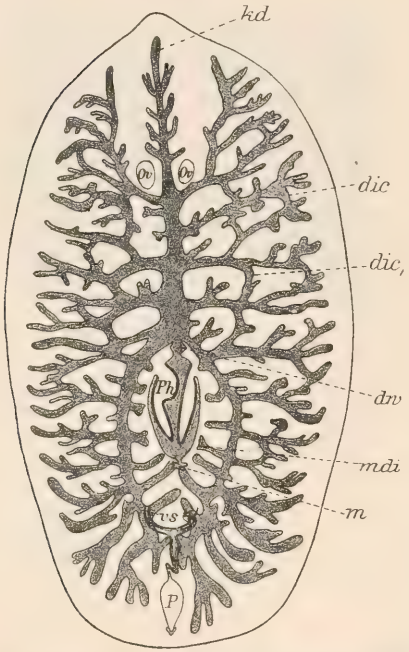
Dolichoplana procera. Stark vergr. Stück des vorderen Hauptdarmes (*D*) mit seinen Makrodivertikeln und deren Endästen (*di—*$di_{,,}$) sowie den Mikrodivertikeln ($di_{,,,}$). (Aus Graff nach Semper).

Körpers abweichende Divertikel trägt oder aber in anderer Weise sich von dem Rest des Vorderdarmes und dessen Verzweigungstypus unterscheidet (vergl. *Microparynx parasitica* Textfig. 57, *kd*). Für dieses Stück des Vorderarmes allein schlage ich den Namen Kopfdarm*) vor.

*) Steinmann (1395, pag.195) verwendet den Namen „Kopfdarm" für den ganzen, bisher als „Vorderdarm" oder „Vorderer Hauptdarmast" bezeichneten Abschnitt des Darmkanals der Tricladen. Der Umstand, daß diese Bezeichnungen in der Litteratur

Anastomosen zwischen den vorderen und hinteren lateralen Divertikeln finden sich bisweilen auch bei nicht teratophilen Tricladen, und zwar selten in der Art, daß die blinden Enden zweier Divertikel miteinander verschmelzen (Textfig. 61, *a*), öfter durch Brücken, welche sich zwischen hintereinander verlaufenden Divertikeln bilden. Es handelt sich dabei bald um gelegentliche Varianten, bald um zweifellos bleibende typische Einrichtungen. Unter letzteren bildet das auffallendste Beispiel *Micropharynx parasitica* (Textfig. 57), wo zahlreiche Anastomosen zwischen den vorderen, sowie zwischen den hinteren Divertikeln, bald an deren distalem (*dic*), bald am proximalen (*dic*,) Teile an den netzartigen Darm der *Cotylea* unter den *Polycladida* umso mehr erinnern, als dazu auch noch wohlausgebildete mediale Divertikel (*mdi*) an den hinteren Darmästen auftreten und die flächenhafte Körperform mehr jener einer Polyclade als einer Triclade gleicht. Unter den Paludicolen sei die der beschriebenen Maricolen ähnliche *Sorocelis guttata* (Sabussow 1403, tab. V, fig. 1) angeführt, und bei den Landplanarien kommen Anastomosen zwischen den Divertikeln ziemlich häufig vor, namentlich dann, wenn diese reich verästelt sind wie bei den Gattungen *Cotyloplana* und *Artiocotylus*, sowie als Regel im Vorderende der *Bipaliidae* (Textfig. 65, *dic*) hinsichtlich welcher ich auf die unten folgende Beschreibung ihres Kopfdarmes verweise.

Fig. 57.



Micropharynx parasitica 14 mal vergr. *dic* distale und *dic*, proximale Kommissuren der Divertikel des vorderen Hauptdarmes, *dw* Darmwurzel, *kd* Kopfdarm, *m* äußerer Mund, *mdi* mediale Divertikel der hinteren Hauptdärme, *ov* Germarien, *P* männliches Kopulationsorgan, *Ph* Pharynx, *vs* Samenblase. (Nach Jägerskiöld).

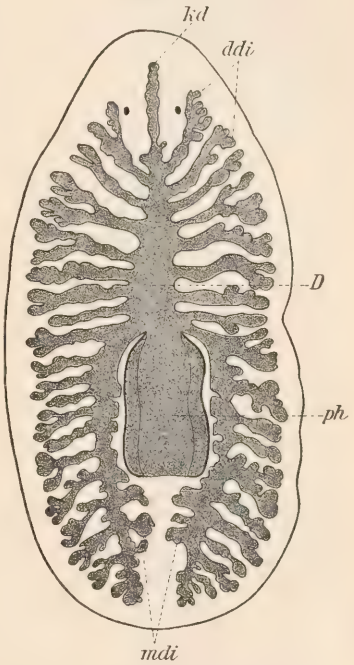
Alle diese Anastomosen lassen sich nicht mit der, wenig überzeugende Kraft besitzenden Annahme Wilhelmis (1331, pag. 295—296) erklären, daß sie aus der Verwachsung durch Überfressen geplatzter Divertikel entstanden seien. Daß bei natürlichem Wachstum zwei bis zur Berührung

eingebürgert sind, sowie die Erwägung, daß als „Kopfdarm" in verschiedenen Tiergruppen Organe bezeichnet worden sind, deren Homologie mit dem Vorderarm der Tricladen ausgeschlossen oder doch höchst zweifelhaft ist, läßt mich auf Annahme meines Vorschlages hoffen, der wenigstens dadurch begründet ist, daß der Körperteil, in welchem er liegt, seit langer Zeit bei den Tricladen als „Kopf" bezeichnet wird.

genäherte Darmdivertikel schließlich zur Resorption ihrer Wandungen durch Druck und so zur Kommunikation gelangen, dürfte vielleicht häufiger als diese Darmrupturen vorkommen und so bei dem Vorhandensein medialer Divertikel eine der Ursachen sein für die unten zu besprechende Kommunikation der hinteren Hauptdärme.

Mediale Divertikel. Solche kommen teils gelegentlich, teils regelmäßig bei allen drei Abteilungen der Tricladen vor. Was hierüber für die *Maricola* bekannt ist, hat Wilhelmi (1331, pag. 288) zusammengefaßt: „Auf der Innenseite der hinteren Darmäste kommen bei Seetricladen gelegentlich Divertikel vor, wie solche auch Ijima (542, pag. 345, tab. XXV, fig. 2) für *Procerodes ulvae* angegeben hat. Auch meine Abbildungen von *Pr. lobata* und *dohrni*, *Bdelloura candida* und *propinqua* (s. unsere Textfig. 60 u. 63, *mdi*) zeigen solche. Böhmig fand zumeist unansehnliche mediale Divertikel der hinteren Äste gelegentlich bei *Cercyra papillosa*, *Sabussowia dioica* und *Pr. variabilis*. Ein größeres derartiges Divertikel fand Böhmig auf jeder Seite nur bei *Pr. variabilis* und *ohlini*; bei letzterer Art anastomosierten sie in einem Falle. Ich fand bei *Pr. dohrni* in der Pharyngealgegend beiderseits ziemlich konstant 3—4 mediale Divertikel, die unter dem Pharynx lagen und *Micropharynx parasitica* (unsere Textfig. 57, *mdi*) zeigt mehrere größere mediale Divertikel der hinteren Darmäste". Sehr stark ausgebildet erscheinen die medialen Divertikel auch in Wilhelmis Abbildung des Darmes von *Cercyra hastata* (unsere Textfig. 58, *mdi*), bei welcher sie zwar nicht so lang sind wie bei *Micropharynx*, aber zum Teile verästelt erscheinen. Bei den *Paludicola* zeigt zunächst die (schon oben mit den letztgenannten Maricolen zusammengestellte) *Sorocelis guttata* zu beiden Seiten der Pharyngealtasche mediale Divertikel von wechselnder Größe und unregelmäßiger Anordnung, desgleichen *S. gracilis* (Seidl 1388, tab. V, fig. 4), während die von demselben Beobachter dargestellte *S. lactea* (XLII, 1) mit einer einzig dastehenden Asymmetrie und Unregelmäßigkeit der gesamten Divertikel den Besitz einer, an den Ringdarm der *Cyclocoela* erinnernden nahezu geschlossenen Kommissur der medialen Divertikel hinter

Fig. 58.



Cercyra hastata, ca. 11 mal vergr. Darmsystem. *D* vorderer Hauptdarm, *ddi* Divertikel des vorderen Hauptdarmes, *kd* Kopfdarm, *mdi* mediale Divertikel der hinteren Hauptdärme, *ph* Pharynx. (Nach Wilhemi).

dem Pharynx darbietet. Auch bei *Planaria wytegrensis* fangen die medialen Divertikel schon zuseiten der Pharyngealtasche an, werden aber hinter dem Atrium genitale größer (Sabussow 1168, pag. 759). Dasselbe gilt für die von Ijima (455, tab. XX, fig. 1) und Hallez (674, fig. 1) von *Dendrocoelum lacteum* und die von dem letztgenannten allein (fig. 1) von *Bdellocephala punctata* beschriebenen medialen Divertikel, deren letzte bei *D. lacteum* sogar verästelt werden. Bei *Polycelis tenuis* fand Ijima (l. c., fig. 1) nur hinter dem Pharynx mediale Divertikel, u. z. jederseits 8—9, und Weiß (1346, pag. 559) fand bei australischen Planarien „in der zwischen Pharynx und Penis gelegenen Region . . . an der Innenseite der hinteren Hauptdarmschenkel bei *P. hoernesi* 6—8, bei *Pl. striata* 5—7 kleine Divertikelchen". Schließlich berichtet noch Seidl (1388, pag. 43), daß bei *Sorocelis*-Arten das Vorkommen medialer Divertikel als Regel erscheint, daß dieselben jedoch stets kurz und unverzweigt seien. Dagegen scheinen bei *Pl. vruticiana* — wenigstens in der nach Vejdovský von Böhmig (1317, Fig. 287) publizierten Figur — die medialen Divertikel ziemlich reich verästelt zu sein. Unter den *Terricola* kennen wir nur wenige hierhergehörige Tatsachen. Eine davon, *Geoplana pulla* (Textfig. 28) betreffend, steht dafür einzig da unter allen Tricladen, indem hier die beiden hinteren Hauptdärme ganz in derselben Weise wie sonst der vordere mit je etwa 21 Divertikelpaaren versehen sind, deren mediale den lateralen in der Größe nur wenig nachstehen. *Geoplana traversi* besitzt nach Moseley (311, pag. 278) sehr kurze mediale Divertikel an den hinteren Hauptdärmen, bei *Platydemus lividus* sind solche angedeutet (Textfig. 54, *mdi*), während bei *Artiocotylus speciosus* die medialen Divertikel so stark ausgebildet sind, daß sie sich dorsal sogar bis über die Pharyngealtasche und die Kopulationsorgane erstrecken. Diese Art würde also unter den Landplanarien das Gegenstück zu *Placocephalus kewensis* bilden, bei welchem nach Lehnert (628, pag. 338) den hinteren Hauptdärmen in der Pharyngealregion selbst die lateralen Divertikel mangeln, die doch sonst, wenngleich naturgemäß etwas kürzer als weiter hinten (vgl. *Platydemus lividus*, Textfig. 54, $di_{,,}$), hier stets angetroffen werden.

Individuelle Varianten der Darmverzweigungen sind bei allen Arten bekannt geworden, bei welchen eine größere Anzahl von Individuen mit gleichen Methoden untersucht und mit gleicher Genauigkeit gezeichnet worden sind. Eine solche, durch Wilhelmi (1331, tab. IX, fig. 15—18) von *Procerodes lobata* angefertigte Serie sei hier Textfig. 59—62 wiedergegeben.

Es sei dazu ausdrücklich bemerkt, daß es sich um Quetschpräparate handelt, in denen die Darmäste verbreitert, und manche feineren Konturen verloren gegangen sind. Wer die wahre Form des Darmes kennen lernen will, muß sie nach dem Leben zeichnen; im übrigen empfiehlt Wilhelmi (pag. 290), die Objekte vor der Fixierung mit Blut (Fischherz) oder Fleisch, das mit Orange-G gefärbt wurde, zu füttern.

Kommunikationen der hinteren Hauptdärme. Ich will die hierher gehörigen Tatsachen, soweit sie mir bekannt geworden sind, zusammenstellen. Diese Kommunikationen kommen zustande:

a) durch Queranastomosen. Wilhelmi (1331, pag. 293 bis 295) hat die bei den *Maricola* bisher bekannten Fälle von solchen zusammengestellt. Es finden sich darunter zunächst zweifelhafte, wie jener von O. Schmidt (193) für *Cercyra hastata* beschriebene. Ferner Fälle von offenbar bloß gelegentlichem Vorkommen einer Queranastomose, wie sie von Duplessis (1171) und Wilhelmi für dieselbe Art beschrieben werden. Aber schon bei jungen Exemplaren von *Cercyra papillosa* ist die Queranastomose so häufig, daß nach den bei Wilhelmi (pag. 295) angeführten Daten die Möglichkeit, es handle sich um eine der Mehrzahl der Jungen zukommende Erscheinung, durchaus nicht ausgeschlossen ist. Dasselbe gilt für die 1.—3. Queranastomose (Textfig. 63, *dpc*) bei ausgewachsenen Exemplaren von *Bdel-*

Fig. 59.

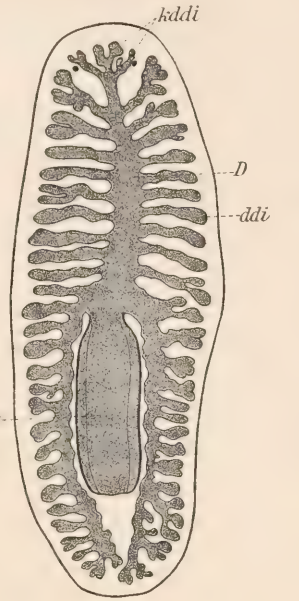


Fig. 60.

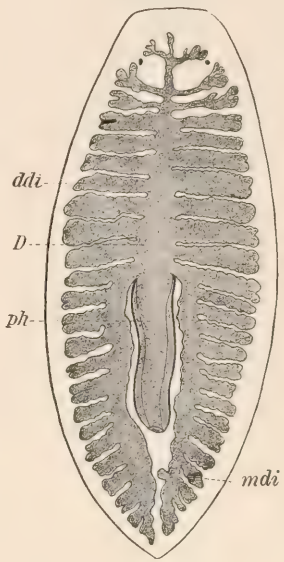


Fig. 61.

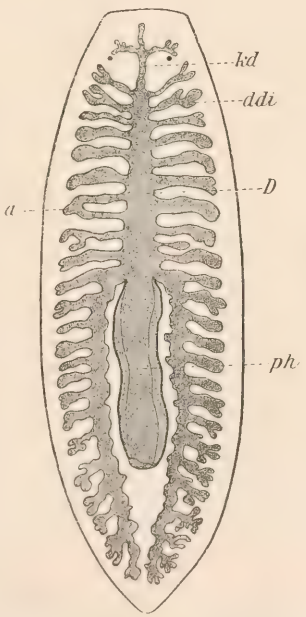


Fig. 62.

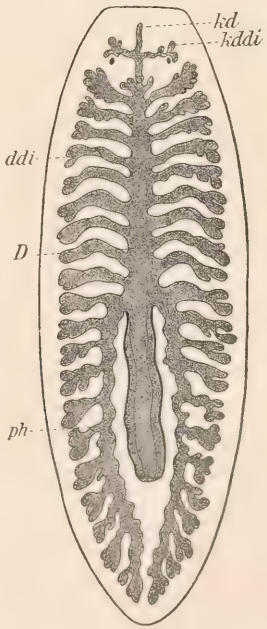


Fig. 59—62. *Procerodes lobata.* Individuelle Varianten im Darmbau, etwa 7 mal vergr. *a* terminale Anastomose zwischen zwei Divertikeln, *D* vorderer Hauptdarm, *ddi* Darmdivertikel, *kd* Kopfdarm, *kddi* Kopfdarmdivertikel, *ph* Pharynx.

loura candida, und ich habe das Vorkommen dieser von mir (346) stets nur in der Einzahl gefundenen Anastomose deshalb mit dem Zusatze: „(immer?)" bezeichnet. Und bei *Syncoelidium pellucidum* (XXXI, 16) ist, da weder Wheeler (743), noch Wilhelmi (1331) je bei einem Exemplare die Verwachsung des Endteiles der hinteren Darmäste vermißt haben, wie es bisher scheint, tatsächlich die Queranastomose zu einem — wenn auch gewiß nicht dem wichtigsten — Charakter geworden, der die Bezeichnung „generisch" nur dem Umstande verdankt, daß dieses Genus bloß eine Spezies enthält*). Wie oft Böhmig eine solche Anastomose bei *Procerodes jaqueti* und *wandeli* gesehen hat, ist nicht bekannt; Wilhelmi hat sie bei *Procerodes lobata* und *dohrni* unter einem sehr großen Materiale nur sehr selten gefunden. Für die *Paludicola* hat Hallez (674), der zuerst, von dem theoretischen Standpunkte: „La tératogénie est capable de produire des espèces nouvelles" ausgehend, derartige Vorkommnisse im Bau der Tricladen eifrig beachtete, zunächst bei *Dendrocoelum lacteum* und *Bdellocephala punctata* Fälle von 1—3 Queranastomosen beschrieben; Steinmann (1365) fand eine solche nahe dem Hinterende der Därme gelegene bei *Polycladodes alba*, und nach Böhmig (1317) kommt auch bei *Planaria torva* Anastomosenbildung vor. Nach Seidl (1388, pag. 43) anastomosieren von den medialen Divertikeln das erste Paar konstant bei *Sorocelis stummeri*, das zweite bei *S. sabussowi*, bald das eine, bald das andere Verhalten zeigt *S. gracilis*. Eine Deformität mit gleichzeitiger Anastomose der hinteren Hauptdärme bildet Sabussow (1403, tab. V, fig. 2) ab von *Sorocelis alba*. Daselbst

---

*) Wilhelmi überschätzt diesen Charakter so weit, daß er meint, *Syncoelidium* müsse hinsichtlich seines Darmbaues zu den *Alloeocoela* gestellt werden. Bei den *Cyclocoela*, die hier von letzteren in Betracht kommen, vereinigen sich aber die den Ring um den Pharynx bildenden Längskommissuren zwischen dem *prae-* und postpharyngealen Darme dicht hinter der Mundöffnung, während bei *Syncoelidium* die Vereinigung der Darmäste, wie bei allen Tricladen hinter der Geschlechtsöffnung erfolgt, so daß das kurze gemeinsame Endstück gegenüber dem getrennt bleibenden Reste der hinteren Hauptdärme kaum in Betracht kommt und kleiner ist, als die gelegentlich auftretenden Verwachsungen bei Süßwassertrikladen, die als Genuscharaktere zu betrachten gewiß noch niemandem eingefallen ist. Freilich sagt Wilhelmi schon im Beginne dieses Abschnittes, an einer Stelle (pag. 293 unten), an welcher diese Aussprüche nur derjenige versteht, der weiß, daß es sich um eine petitio principii handelt: „In allen Fällen, ausgenommen bei *Syncoelidium pellucidum*, handelt es sich um Anomalien"... „Zum Artcharakter gehörig ist die Verschmelzung bloß bei *Syncoelidum pellucidum*", und am Schlusse (S. 295) wieder: „Aus vorstehender Darstellung des Auftretens von Kommunikationen der hinteren Darmäste geht hervor, daß sie nur bei *Syncoelidium* in Form einer Verschmelzung konstant vorhanden sind, bei allen übrigen Seetrikladen aber nur eine gelegentliche Erscheinung darstellen. Als generisches Charakteristikum können sie also keinesfalls gelten; eine Ausnahme bildet *Syncoelidium pellucidum*" .... „Ich halte alle gelegentlich auftretenden Anastomosen und Verschmelzungen der hinteren Darmäste der Seetrikladen für rein pathogen (sic!), und zwar durch Verletzungen der betreffenden Darmteile entstanden".

klaffende Lücken zwischen sich. Mit der Nahrungsaufnahme geht ein Anschwellen der Zellen einher, sie füllen sich von den freien Enden her mit Chyluströpfchen und sind schließlich bis an die Basis gleichmäßig von solchen durchsetzt, so daß es Mühe kostet, den Kern zu erkennen, und die Abgrenzung der Zellen voneinander wird undeutlich (XXXIX, 5, *D*). Die Körnerkolben mit ihren Kügelchen kommen in allen Teilen des Darmes in mehr oder weniger großer Zahl vor, ebenso wie die sog. Konkremente — hellgelbe bis dunkelbraune oder auch glasartig helle, lichtbrechende Körnchen —, die ich glaube, heute als Exkretionsstoffe bezeichnen zu dürfen. Gegen die Endäste der Divertikel nimmt die Masse der Einschlüsse ab. Die Zellen nehmen zuletzt zylindrische oder kubische Form an, und ihre freien abgerundeten Enden ragen nur hier und da in das Lumen hinein. Das Plasma ist in den Endästen homogen und nur von wenigen hellen Vakuolen am freien Ende durchsetzt, und wo die benachbarten Zellen des Darmepithels zusammenstoßen; da erscheint das Plasma membranartig verdichtet und färbt sich in Pikrocarmin lebhafter. Auch werden die in den Hauptdärmen meist ovalen Kerne dort kugelig. Ein mehrschichtiges oder cilientragendes Darmepithel habe ich bei keiner Landplanarie gesehen.

Gegen das Parenchym fand ich (891, pag. 115) das Darmepithel begrenzt von einer feinkörnigen, sich tief tingierenden Membran, und keiner Muskularis. Doch ist schon von Wilhelmi (1067, pag. 271) bei *Planaria alpina* eine Membrana propria, sowie eine Muskularis gefunden worden, und Böhmig (1124, pag. 408) sagt: „Sie [die Eigenmuskulatur des Darmes] ist zart, aber sicher vorhanden bei *Procerodes ohlini* und besteht hier aus Ring- und Längsfasern; das gleiche glaube ich auch für *Pr. ulvae* [vgl. XLI, 6, *dm*] und *Sabussowia dioica* behaupten zu können . . . Im übrigen umgibt den Darm [— und dieser Satz ist ohne Beschränkung auf eine bestimmte Spezies ausgesprochen —] eine besondere bindegewebige Hülle von oft membranartiger Beschaffenheit". Wilhelmis Erwägung, daß mit Rücksicht auf die starke Entwicklung der Parenchymmuskulatur bei den Tricladen „eine Eigenmuskulatur des Darmes zwecklos und vielleicht stark rückgebildet [— s. Abstammung von den Polycladen! —] sein dürfte", ist demnach gegenstandslos.

Nach Micoletzky (1196, pag. 392) besteht die Darmmuskularis von *Planaria alpina* bloß „aus äußerst zarten und nicht eben zahlreichen Fasern", wogegen jene von *Pl. wytegrensis* (Sabussow 1168, pag. 759) „aus ziemlich spärlichen inneren Ring- und äußeren Längsmuskelfasern" aufgebaut ist.

Schließlich seien hier kurz die Resultate des ersten Versuches, eine physiologische Erklärung der Assimilation und Exkretion bei den Tricladen (Saint-Hilaire 1358) zu geben, mitgeteilt. Die von ihm dazu hergestellten Figuren 7—16 unserer Taf. XLI schildern schematisch den Verdauungsprozeß von *Dendrocoelum lacteum*. Fig. 7 stellt eine

normale Darmzelle dar, deren typische, mit Buchstaben bezeichnete Elemente in den schematischen Figuren 8—16 folgendermaßen gekennzeichnet sind: rote Ringe = färbbare Bläschen (*V* der Fig. 7), grüne = Eiweißkörper (*E*), gelbe = Fettkörner (*GF*), schwach oder ungefärbte Bläschen mit wässerigem Inhalt (*FB*), Ringe mit einem Sternchen = Bläschen mit krystallinischen Ablagerungen (*K*), kleine Ringe oder Punkte = Mikrosomen (*MK*) und Waben. Saint-Hilaire gibt (pag. 228) folgende Zusammenfassung:

„Nach der Fütterung z. B. mit dem Blute eines Vertebraten, beginnt diese Zelle Futter in flüssigem oder festem Zustande z. B. als Blutkörperchen, zu erhalten. Die flüssige Nahrung geht ins Plasma über und wird von dessen Elementen aufgenommen. Die Vergrößerung der Eiweißkörper bei Aufnahme von Eiweißstoffen aus dem gesaugten Blute ist deutlich zu sehen. Die Blutkörperchen werden von einer Ektoplasmaschicht blau umhüllt und gelangen in das Endoplasma (Fig. 9). Die einzelnen Gruppen von aufgenommenen Blutkörperchen verschmelzen weiterhin untereinander und mit Plasmaelementen. Diese sind entweder durchsichtige gefärbte (rot) oder ungefärbte Bläschen oder Eiweißkörner (grün 10). Im ersteren Falle entstehen sehr große mit Flüssigkeit angefüllte Bläschen, in denen die Blutkörperchen sehr rasch verdaut werden. Im zweiten feste Klümpchen, die sich kaum mehr verändern (11). Falls die Blutkörperchen direkt im Plasma liegen und nicht mit anderen Elementen verschmelzen, so verändern sie sich ebenso langsam, wie jene, die mit Eiweißkörnern verschmolzen sind.

Die gelösten Eiweißstoffe aus den Verdauungsvakuolen, wie auch die Nährstoffe der übrigen verschluckten Nahrungspartikel treten in das Plasma ein, wo auf ihre Kosten folgende Plasmaelemente stark zu wachsen beginnen: die Eiweißkörner, die Fettkörner (?) [gelb], die gefärbten Bläschen [rot], die Mikrosomen [grau] und die kleinen Bläschen mit wässerigem Inhalt. Die Verdauungsvakuolen werden dabei kleiner, und die übrigen Elemente (die die aufgenommenen Stoffe enthalten) schrumpfen (12). Die Produkte des Stoffwechsels, die Resultate der Lebenstätigkeit der Zelle, sammeln sich in besonderen Bläschen und lagern sich in Form von krystallinischen Gebilden ab.

Die Überreste der Verdauungsvakuolen und die exkretorischen Bläschen verschmelzen miteinander und werden mit einem Teil des Protoplasmas ausgeschieden (13). Danach erhält das Plasma wieder sein normales Aussehen.

Wenn in das Plasma Fett in Form von großen Tropfen [gelb 14] tritt, „scheinen sich die Verdauungsvakuolen auf dieselbe Weise zu bilden, wie bei der Aufnahme von Eiweißstoffen. Das Fett verändert sich in der Vakuole (15), und seine zusammengesetzten Teile gehen ins Plasma über, wo sich auf ihre Kosten größere und kleinere Fetttropfen bilden.

Diese Prozesse kann man an lebenden Zellen beobachten, aber zur Beantwortung der Frage, ob das Fett, resp. das Eiweiß der Plasmakörner

sich nur aus dem Fett, resp. dem Eiweiß der Nahrung bildet, dazu haben wir noch keine Anhaltspunkte.

Die Fett- und die Eiweißkörper sind die Vorräte an Nährmaterial in der Zelle, die allmählich verbraucht werden, so daß sie in einer hungernden Zelle fast gar nicht zu finden sind.

Die Restituierung der Plasmaelemente geschieht auf Kosten der Mikrosomen oder der kleinsten Bläschen". —

Das Vorkommen von Rhabditen im Darme haben wir schon S. 2738 besprochen.

8. Exkretionsapparat.

Das Exkretionssystem der Tricladen ist dasjenige Organ, dessen Studium die größten Anforderungen an die Geduld des Beobachters stellt. Bei der Untersuchung lebender Objekte muß eine Übersicht über seinen Bau aus zahlreichen Einzelbeobachtungen kombiniert werden, wobei nur Arten von großer Durchsichtigkeit, also unpigmentierte mit geringem Körperquerschnitt Erfolg versprechen. So blieb die Kenntnis des Exkretionssystems der robust gebauten und zumeist stark pigmentierten Landplanarien zurück hinter jener der wasserbewohnenden. Erst die Vervollkommnung der Schneidetechnik hat daher eine tiefere Einsicht in diesen Teil der Anatomie ermöglicht, wenngleich damit eine — von Mrázek (1309) mit Recht gerügte — „Überschätzung der Schnittmethode" und „Vernachlässigung der Beobachtung des lebenden Materiales" einherging.

a) Hauptkanäle und ihre Verästelungen.

Maricola. Lang (397, pag. 211) beschreibt sie für *Procecodes**) *lobata* wie folgt: „Ich hebe in erster Linie die wichtige Tatsache hervor,

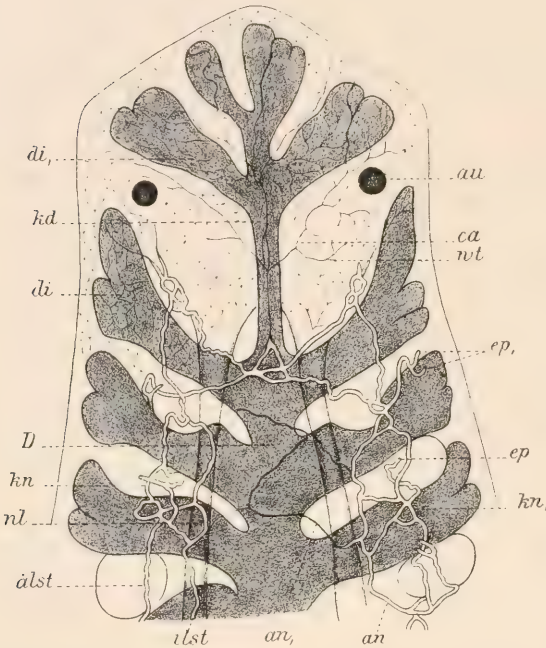
---

*) Abgesehen von der sehr schematisierten Abbildung des „système circulatoire inférieur" der *Polycelis nigra* durch Dugès (50, tab. V, fig. 1) hat Max Schultze (148, pag. 187) für die eben genannte, sowie für *Planaria torva* und *Dendrocoelum lacteum* zuerst die „Wassergefäße mit oft über weite Strecken sich ausdehnenden schwingenden Wimperläppchen" und „einer einfachen, nicht kontraktilen Öffnung in der Nähe des hinteren Körperendes" beschrieben. Er fand dieselben dann auch bei den marinen Formen *Thysanozoon* und „*Polycelis*" (159, pag. 223) und wurde damit auch zum ersten Entdecker dieses Organsystems bei den *Maricola*, für welche bald darauf O. Schmidt (219, pag. 17), u. z. bei *Cercyra hastata* das Wassergefäßsystem „so klar, wie bei keiner anderen Dendrocoele" erkannte.

Diese Beobachtungen wurden für *Dendrocoelum* und *Planaria* bestätigt und durch den Nachweis dieser Organe auch bei den damals bekannten beiden europäischen Landplanarien erweitert von Kennel (373, pag. 158). War so die allgemeine Verbreitung dieses Organsystems bei den Tricladen sichergestellt, so erfuhr mit der epochemachenden Arbeit A. Langs (397) die gesamte Histologie des „Exkretionssystems", sowie die Ausmündung desselben durch zahlreiche segmental angeordnete Poren des Integumentes für *Gunda segmentata* (jetzt *Procerodes lobata*) und *Planaria torva* eine mustergültige Darstellung, der nur noch die zuerst von Ijima (455, pag. 396, tab. XX,

daß diese großen Kanäle nur in demjenigen Teile des Körpers vorkommen, in dem sich die Geschlechtsorgane entwickeln; dem Kopfsegment und dem Rüssel (Pharynx) fehlen sie vollständig. In diesen Körperteilen (*kd*) trifft man nur Capillaren (*ca*) und Exkretionswimperzellen an. Das System der großen Kanäle bildet in jeder Seite des Körpers zwei vielfach gewundene Stämme. Die äußeren Stämme (Textfig. 66, *älst*) liegen ungefähr in der Gegend der Hoden, die inneren in der Gegend der Längsnerven (*nl*). Die einen verlaufen dorsal, die andern ventral unter den Darmdivertikeln. Äußere und innere (*ilst*) sind jederseits durch Anastomosen miteinander verbunden, und zwar beinahe ausschließlich in den Septen" (wie Lang die von dorsoventralen Parenchymmuskeln durchsetzten Zwischenräume zwischen den Darmdivertikeln nennt, in welchen je ein Hode und ein Lappen der weiblichen Gonaden zu liegen kommen). „Hier bilden die großen Kanäle eine Art Knäuel (*kn*). Ich habe einmal in sieben aufeinanderfolgenden Septen solche Knäuel angetroffen, häufig in drei, vier, fünf aufeinanderfolgenden Septen. In den folgenden waren dann allemal die großen Kanäle nicht zu beobachten. Ich zweifle indessen keinen

Fig. 66.



Procerodes lobata. Exkretionsgefäße des vorderen Körperendes. *älst* äußere Längsstämme, *an* Anastomosen zwischen den äußeren und inneren Längsstämmen, *an,* Anastomose zwischen den beiden inneren Längsstämmen, *au* Augen, *ca* vorderes Netz von Exkretionskapillaren, *D* vorderer Hauptdarm, *di* Darmdivertikel, *di,* solche des Kopfdarmes (*kd*), *ep* u. *ep,* Exkretionsporen, *ilst* innere Längsstämme, *kn* u. *kn,* Exkretionsknäuel, *nl* Markstränge, vorne in das Gehirn übergehend. (Nach Lang).

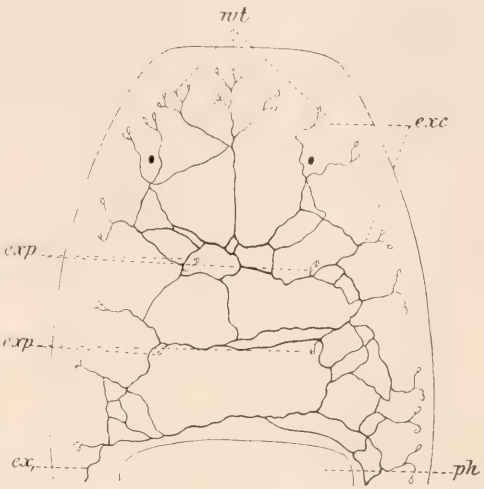
fig. 2) für *Dendrocoelum lacteum* gelieferte zusammenhängende Übersicht der Hauptkanäle fehlte.

Es hat somit, entsprechend der Verschiedenheit des Materials in bezug auf seine Durchsichtigkeit, die Erforschung des Exkretionssystems bei den *Tricladida* einen entgegengesetzten Weg genommen als bei den *Rhabdocoelida*, indem bei diesen schon zu einer Zeit die Hauptgefäße und deren Ausmündungen genau dargestellt waren (Schmidt, 115 und Leuckart, 147), als man von jenen bloß die Wimperzellen kannte, und umgekehrt.

Die Geschichte des weiteren Ausbaues unserer Kenntnisse seit Ijima findet sich bei Böhmig (1124) und Wilhelmi (1331).

Augenblick daran, daß auf jeder Seite im Körper der „*Gunda segmentata*“ in jedem Septum ein solcher Knäuel vorhanden sei. Die äußern (*älst*) und innern (*ilst*) Längsstämme des Exkretionssystems sind nicht nur auf jeder Seite miteinander durch Anastomosen (*an*) verbunden, sondern solche Anastomosen (*an,*) kommen auch zwischen den Längsstämmen der rechten und denen der linken Körperseite vor“.

Fig. 67.

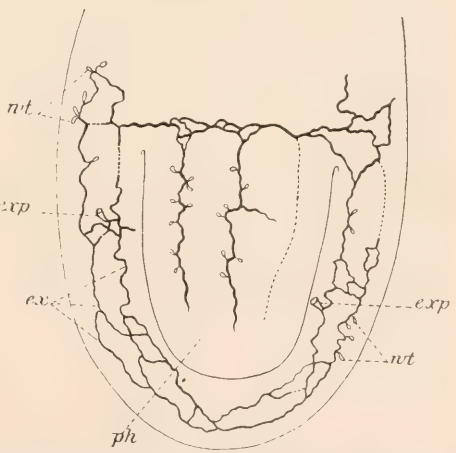


Procerodes lobata. Dorsale Gefäße eines jungen Tieres nach einem Quetschpräparat.

Den großen Kanälen sitzen, u. z. an nur wenigen Stellen Sammelcapillaren (*ca*) an, die schon an ihrem Ursprunge um vieles enger sind als erstere und sich in die letzten, zu den Wimpertrichtern (*wt*) führenden Endzweige teilen, wobei aber diese „kaum merklich weiter“ sind als jene.

Die Knäuel der Septen entsenden je einen Kanal, der „gegen die Dorsalseite unter das Epithel aufsteigt und hier plötzlich endigt. Bevor er endigt, zeigt er öfters eine ganz schwache Erweiterung, um dann wieder enger zu werden“ und „oft erscheint das letzte Ende des Kanals als eine kleine, kreisrunde Lücke im Epithel selbst“. Diese Öffnungen sind die Exkretionsporen (*ep*), die streng segmental angeordnet sind, so zwar, daß auf ein Segment entweder zwei, drei oder vier Öffnungen kommen“, indem die zur Oberfläche gehenden Kanäle sich vor ihrer Ausmündung teilen können (*ep,*). „Die Öffnungen liegen meist dorsal über den Hoden der betreffenden Segmente“ (pag. 212—213).

Fig. 68.



Procerodes lobata. Exkretionskanäle des hinteren Körperteiles und des Pharynx (*ph*). *ex* die beiden seitlichen Hauptkanäle, *exp* Exkretionsporen, *wt* Wimpertrichter nach einem Quetschpräparat. (Nach Wilhelmi).

Wilhelmi (1331, pag. 205) gibt an, auch ventrale Exkretionsporen gefunden zu haben, und meint, daß man bei Textfig. 66 „statt von je einem

sich verästelnden und verschmelzenden Stamm mit gleichem Recht von je zwei anastomosierenden Stämmen", demnach von einem ventralen und einem dorsalen Paar sprechen kann. Auch gibt der genannte, Langs Beschreibung ergänzend, nach Quetschpräparaten durch junge Tiere hergestellte Darstellungen das Exkretionssystems des Vorder- und Hinterkörpers von *Pr. lobata* (Textfig. 67 und 68). Zugleich schließt Wilhelmi (pag. 206) aus seiner Beobachtung, „daß ganz junge Tiere bereits wohl ausgebildete Exkretionsgefäße, aber noch eine geringere Segmentierung und kleinere Zahl von Poren besitzen", auf die Unhaltbarkeit der Langschen Hypothese (1026) von der Entstehung des Exkretionssystems aus eben so viel gesonderten Ektodermeinstülpungen, als Ausführungsgänge vorhanden sind.

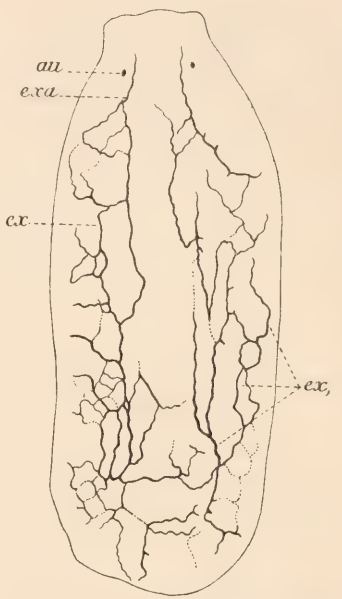
Für *Procerodes ulvae* hat zuerst Wendt (549, pag. 262) die Hauptkanäle junger Tiere beschrieben: „Von letzteren scheinen nur zwei Paare vorhanden zu sein, welche dorsal- und ventralwärts von der Pharyngealtasche, wo sie besonders deutlich sind, einen vielfach geschlängelten Verlauf zeigen, auch zahlreiche Anastomosen untereinander eingehen. Sie scheinen mittels kurzer Röhrchen nach außen auszumünden". Böhmig (1124, pag. 440) findet an Schnittpräparaten, „daß nicht zwei, sondern vier Paare von Hauptexkretionskanälen vorhanden sind, von denen zwei der dorsalen, zwei der ventralen Seite angehören. Von den letzteren liegt das eine Paar medial, das andere lateral in bezug auf die Längsnervenstämme, und eine ganz entsprechende Situation zeigen, was mir nicht unwesentlich zu sein scheint, auch die dorsalen Kanäle hinsichtlich der dorsalen Längsnerven. Sie verlaufen alle in mehr oder weniger starken Schlängelungen und bilden von Zeit zu Zeit Knäuel, welche stets in den Septen gelegen sind. ...ich habe sie hier rostrad über das Gehirn hinaus verfolgen und auch Ausmündungsstellen in dem präcerebralen Teile feststellen können. Vertikal, bzw. transversal verlaufende Kanäle verbinden die Hauptstämme untereinander, ob dieselben in allen Septen auftreten, vermag ich noch nicht zu sagen.

Die Zahl der Exkretionsporen ist eine recht ansehnliche, sie gehören nicht nur der dorsalen, sondern auch der ventralen Seite an. Auf einer Strecke von etwa 275 μ Länge zählte ich nicht weniger denn 14 (Ovarialgegend), von denen sieben auf der Bauch-, sieben auf der Rückenfläche gelegen waren; in ihrer Lage korrespondierten weder die dorsalen mit den ventralen, noch die medialen mit lateralen derselben Fläche; von den dorsalen standen fünf in Beziehung zu den lateralen, zwei zu den medialen Kanälen, von den ventralen gehörten alle sieben den lateralen Gefäßen an. Sie entsprechen hinsichtlich ihrer Zahl weder den Darmdivertikeln, noch den Kommissuren, von den letzteren entfielen drei auf die angegebene Strecke, und weiterhin sind sie nicht nur an jenen Stellen, an denen Septen, bzw. Knäuel gelegen sind, zu finden".

Wilhelmi (1331) der an Querschnitten keine klare Übersicht über den Verlauf der Hauptkanäle gewinnen konnte, benutzte die bei *Pr. ulvae* wie bei keiner anderen Triclade vorkommende Pigmentablagerung in den

Exkretionsgefäßen zu seinen Studien und leugnet zunächst das Vorkommen des medialen Paares der dorsalen und ventralen Hauptkanäle, bestätigt aber durch seine Beschreibung (pag. 207—210) und Abbildung (Textfig. 69). Alles, was Böhmig über den Mangel jeglicher Metamerie (Pseudometamerie Lang 1025, pag. 67) im Bau des Exkretionsapparates der *Pr. ulvae* ausgeführt hat. So namentlich hinsichtlich der Exkretionsporen. „Dorsal fand ich auf einer Querschnittserie 58 Ausmündungen. Der weitaus größte Teil davon liegt in der lateralen Zone; rechts zählte ich 27, links 31 Poren. Ventral fand ich auf einer Querschnittserie 62 Ausführungsgänge, rechts 32, links 30 Poren. Davon gehörten nur 4 Poren der medialen Zone an. Auf das vordere Körperdrittel entfielen nur 4, auf das mittlere 34 und auf das letzte Körperdrittel 24 Poren. Ich zählte dabei dorsal und ventral nur diejenigen Ausführungsgänge, die ich deutlich genug als tatsächliche Exkretionsporen erkennen konnte. Nach den undeutlichen Ausführungsgängen zu urteilen, ist die Zahl der Poren dorsal und ventral wohl um ein Drittel größer, als ich sie angab. Unter den Exkretionsporen sind zahlreiche (getrennt gezählte) Doppelporen. Nach Zahl und Lage entsprechen demnach die Exkretionsporen nicht den Darmzipfeln oder Nervenkommissuren. Sie münden auch oft ohne jede Knäuelbildung der betreffenden Stellen der Hauptkanäle nach außen“ (pag. 210).

Fig. 69.

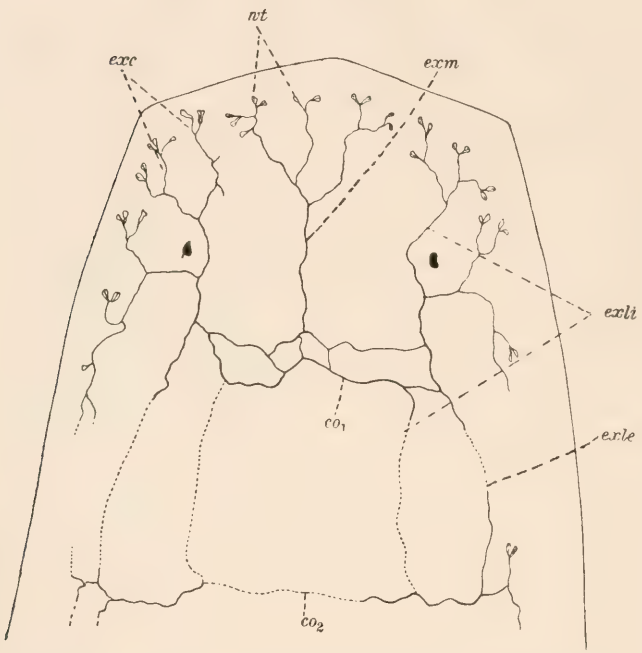


Procerodes ulvae. Die dorsalen Exkretionsgefäße nach einem Totalpräparate. *au* Augen, *ex* und *ex*, Längsstämme des Körpers, *exa* vordere Ausläufer derselben. (Nach Wilhelmi).

Die dritte Art der Maricolen, für welche ein ähnlicher Typus des Exkretionssystems beobachtet wurde, wie bei den oben besprochenen Arten, ist *Pr. dohrni.* Wilhelmi (1331, pag. 211) sagt darüber folgendes: „Zwischen den Augen verlaufen zwei Stämme (Textfig, 70, *exli*), die hinter den Augen stets einen seitlichen Ast entsenden, sich dann teilen und eine Querkommissur (co_1) bilden. Etwa in der Mitte zwischen der ersten Kommissur und der Pharynxinsertion scheint eine zweite Kommissur (co_2) zu liegen, von der ich die äußeren Stücke sehen konnte. Die nahe den Augen liegenden beiden Stämme setzen sich unter (variablen) Verästelungen nach vorn fort und endigen in den Kopflappen mit einer Anzahl Wimperflammen (*wt*). Von der ersten Kommissur geht ein medianer Ast (*exm*) nach vorn und endet nach mehrfachen Verästelungen mit Wimpertrichtern in der mittleren Partie des vorderen Körperrandes.

Ich beobachtete jedoch auch, daß vom mittleren Stamm ein Ast bis in einen Tastlappen verlief und dort unter Verästelungen mit Wimpertrichtern endete; in diesem Falle konnte ich den seitlichen Ast nicht weit über das Auge hinaus verfolgen. Trotz mancher beobachteter Unregelmäßigkeiten glaube ich aber, den Textfig. 70 abgebildeten Verlauf als typisch angeben zu dürfen. Vor den Augen fehlt eine Kommissur. Die ersten beiden Poren scheinen hinter den Augen etwas medial, und die beiden folgenden bei der zweiten Kommissur mehr seitlich zu liegen; doch habe ich dieselben nicht mit Sicherheit festgestellt. Ventral beobachtete ich ebenfalls Gefäße, und zwar im hinteren Körperende, kann aber über ihren Verlauf keine näheren Angaben machen".

Fig. 70.



Procerodes dohrni. Exkretionsgefäße im Vorderende nach Quetschpräparaten dargestellt. co_1 und co_2 Kommissuren der inneren Längsstämme, *exc* Kapillaren, *exle* äußere und *exli* innerere Längsstämme, *exm* vorderer medianer Stamm, *wt* Wimpertrichter. (Nach Wilhemi).

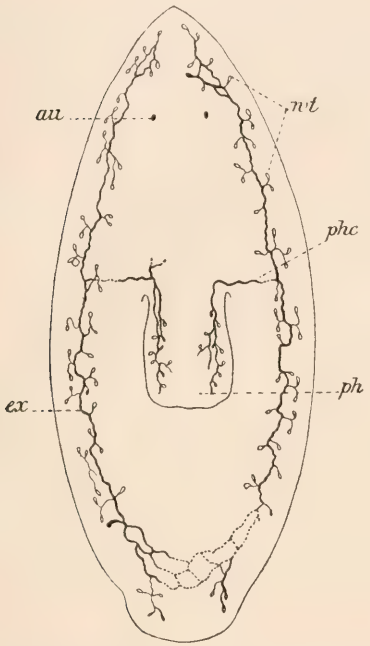
Für *Pr. wheatlandi*, *Uteriporus vulgaris* und *Cercyra hastata* sind nur Bruchstücke des Exkretionssystems bekannt, von denen Wilhelmis Angabe für *Uteriporus*, daß er daselbst dorsal über 100 von Pigment umrandete Stellen beobachtet habe, die höchstwahrscheinlich als Exkretionsporen anzusprechen seien, besonders wichtig ist.

Einen von dem bisher beschriebenen abweichenden Typus bietet der Exkretionsapparat von *Bdelloura propingua* und *Syncoelidium pellucidum* dar.

An jenem der erstgenannten konnte Wilhelmi (pag. 213) „am Quetschpräparat (Textfig. 71) des lebenden Tieres beiderseits von den Darmdivertikelenden je einen den Körper der Länge nach durchlaufenden Hauptkanal (*ex*) erkennen. Die beiden Kanäle sind vielfach geschlängelt und zeigen nur am Vorder- und Hinterende Neigung zu einer Verästelung und Wiedervereinigung der Zweige. Im Vorderende des Tieres anastomosieren

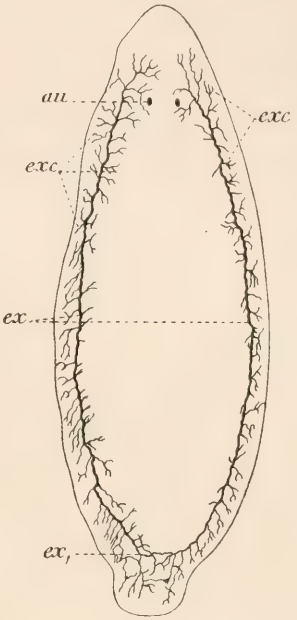
sie nicht; doch scheint dies im Hinterende der Fall zu sein. Von den beiden Hauptkanälen gehen nach innen und außen wenig verzweigte und meist kurze Nephridalbäumchen. Poren glaube ich ... beobachtet zu haben; doch schienen sie nach der Ventralseite zu verlaufen. Der Gefäßapparat von *Bd. propinqua* kann, wie es mir scheint, weder als dorsal, noch als ventral bezeichnet werden".

Fig. 71.



Exkretionsapparat von *Bdelloura propinqua*, nach Quetschpräparaten. *au* Augen, *ex* seitliche Hauptkanäle, *ph* Pharynx, *phc* dessen Exkretions-Hauptstämme, *wt* Wimpertrichter. (Nach Wilhelmi).

Fig. 72.



Syncoelidium pellucidum. Exkretionsapparat. *au* Augen, *ex* die seitlichen Hauptkanäle, *ex,* deren hintere Kommissur, *exc* Verästelungen derselben. (Nach Wheeler in Wilhelmis Darstellung).

Auch für *S. pellucidum* werden von Wheeler (743) zwei Hauptkanäle angegeben, die (Textfig. 72), je einer seitlich über den Enden der Darmdivertikel verlaufend (*ex*), vorn bis über die Augenregion reichen und zahlreiche Bäumchen tragen, die lateral größer und reicher verästelt sind als medial und im Hinterende des Körpers netzartig (*ex,*) anastomosieren. Exkretionsporen sind nicht erwähnt, und die Figur macht den Eindruck, sehr schematisiert zu sein.

Paludicola. Diese sind, hauptsächlich durch die im Zoologischen Institute zu Graz unter spezieller Leitung Böhmigs ausgeführten Arbeiten, in bezug auf den Exkretionsapparat viel besser bekannt als die Maricolen. Seitdem Ijima (455, tab. XX, fig. 2) den Exkretionsapparat

von *Dendrocoelum lacteum* in einer Übersichtsfigur dargestellt hat, sind zahlreiche Beiträge — zunächst jener Wilhelmis (1119) über die gleiche Art — zur Kenntnis des Exkretionssystems dieser Abteilung erschienen. Ich will hier die zusammenfassende Arbeit von Micoletzky (1196, pag. 404) zur Grundlage unserer Darstellung nehmen und in diese die von dem genannten nicht berücksichtigten Tatsachen einflechten.

Fig. 73.

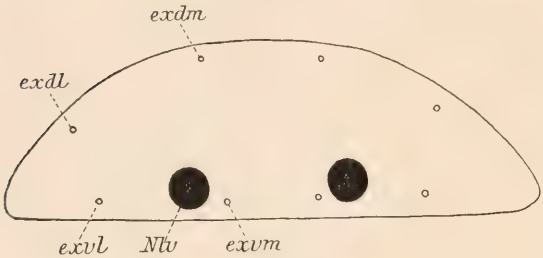


Fig. 74.

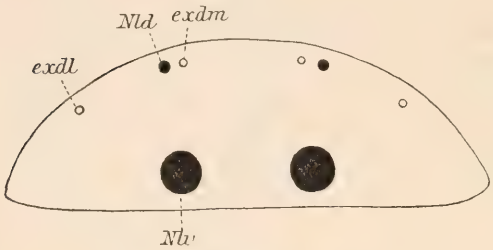


Fig. 75.

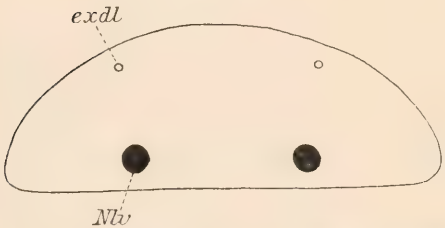


Fig. 73—75. Schemata, um die Lage der Exkretionshauptkanäle bei *Planaria polychroa* (73) und *Pl. alpina* im Vorderkörper (74) und im Hinterende (75) zu zeigen. *exdl* dorsolaterale, *exdm* dorsomediale, *exvl* ventrolaterale und *exvm* ventromediale Kanäle; *Nlv* Markstränge. (Nach Micoletzky).

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß der Satz Böhmigs (1124, pag. 440), wonach die *Maricola* sich von den *Paludicola* vornehmlich durch den Besitz ventral gelegener Hauptkanäle unterscheiden sollten, „welche den letzteren durchaus zu fehlen scheinen", durch die seitherigen Publikationen ungültig geworden ist. Wir kennen heute drei verschiedene Typen des Exkretionssystems bei den Paludicolen: 1. solche mit zwei Paaren dorsaler und zwei Paaren ventraler Exkretions-Hauptkanäle: *Planaria polychroa* und *gonocephala* (Textfig. 73); 2. solche mit zwei Paaren dorsaler Hauptkanäle, welche aber hinter dem Kopulationsapparat jederseits zu einem verschmelzen und ohne ventrale Kanäle: *Pl. alpina* (Textfig. 74 u. 75) und 3. solche mit einem Paar dorsaler Hauptkanäle, die den Körper von den Augen bis zum Hinterende durchziehen und ohne ventrale: *Polycelis cornuta, Pol. nigra* und *Dendrocoelum lacteum* (wie Fig. 75).

Die Arbeit von Micoletzky, welcher vorstehende Figuren entnommen sind (1139) sowie die ihr folgende ausführliche Darstellung (1196) gehen von *Pl. alpina* aus und beruhen ausschließlich auf dem Studium von

Schnittserien solcher Exemplare, die 4—6 Wochen gehungert hatten. Die genannte Art „besitzt zwei Paare dorsaler Kanäle von mehr oder weniger geschlängeltem Verlauf; das eine Paar liegt medial (Textfig. 74 *exdm*) innerhalb der dorsalen Längsnerven (*Nld*) und findet sich, wenn diese beim Beginn des Pharynx im dorsalen Nervenplexus enden, etwa über den ventralen Längsnervenstämmen (*Nlv*); das laterale ist vom Körperrande etwa ebenso weit entfernt als von den Dorsalnerven. Während die Exkretionskanäle bei *Dendrocoelum lacteum* sehr oberflächlich, dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches verlaufen, sind sie hier erheblich tiefer in das Mesenchym eingesenkt.

Diese vier Kanäle beginnen in der Augengegend, hier eine Art Netzwerk bildend, durch welches zunächst die lateralen und medialen Kanäle einer jeden Seite verbunden werden, und weiterhin anastomosieren die beiden medialen durch je eine vor und hinter den Augen gelegene Schlinge, von denen die letztere besonders kräftig ausgebildet ist. Nicht unerwähnt sei, daß die Tentakel von Exkretionsgefäßen reichlich durchzogen werden; namentlich fiel mir ein etwas stärkerer (4 μ D.), schlangenförmig gekrümmter Kanal auf, der den Tentakel in seiner ganzen Länge durchzog. Es gelang mir jedoch nicht, die Verbindung dieser Gefäße mit jenen der Hauptkanäle mit voller Sicherheit aufzufinden. Die medialen und lateralen Hauptkanäle derselben Seite rücken vornehmlich in der hinteren Körperpartie mitunter so nahe aneinander, daß man meinen könnte, es liege eine Inselbildung eines Kanalpaares vor — und tatsächlich vereinigen sich hinter der Schalendrüsenregion die medialen mit den entsprechenden lateralen Kanälen, so daß von hier an überhaupt nur ein Paar von Exkretionskanälen vorhanden ist, welches über den Längsnerven verläuft und sich gleich diesen am Hinterende im Mesenchym verliert. Eine Annäherung des medialen an den lateralen Kanal zeigt sich dagegen in der mittleren Pharyngealgegend“ (pag. 405).

„Verbindungen zwischen dem lateralen und medialen Kanal derselben Seite konnte ich häufig beobachten und glaube, daß sich in regelmäßigen Abständen, d. h. zwischen den gleich zu erwähnenden Knäueln immer eine solche Verbindung vorfindet. Ich möchte allerdings betonen, daß sich diese Untersuchung nicht über das ganze Tier erstreckte, sondern daß ich auf diese Verhältnisse nur in einzelnen Körperpartien, so in der vordersten, mittleren und hintersten Körperregion besonders geachtet habe. Zwischen den medialen Kanälen wurden hingegen nur vier Anastomosen beobachtet; das sind die früher erwähnten, in der Augengegend befindlichen und zwei, welche hinter der Geschlechtsöffnung gelegen sind. Die vordere, besonders kräftige (XXXVI, 17, *exkv*) findet sich in der Schalendrüsenregion, die hintere Anastomose bemerken wir an jener Stelle, an welcher die früher erwähnte Vereinigung der lateralen und medialen Kanäle statt hat. Ich möchte diese Vereinigung der medialen Stämme ganz besonders betonen, weil Wilhelmi (1119, pag. 571) in dem von ihm behaupteten Fehlen der Queranastomosen einen wichtigen Unterschied gegenüber den Verhältnissen

der Cestoden erblickt. Zur Herstellung der Zahl und der Lage von Knäueln und Poren dienten mir vornehmlich lückenlose Querschnittserien, da diese die sichersten Resultate versprechen. Eine Zusammenstellung dieser Verhältnisse bringt die weiter unten (S. 2846) gegebene Tabelle. Diese läßt für *Pl. alpina* vor allem erkennen, daß die lateralen Exkretionskanäle bedeutend mehr Knäuel und Poren besitzen als die medialen. Außerdem ist auch die Anzahl der Knäuel größer als die der Poren, da nicht jeder Knäuel einen zugehörigen Porus besitzt. Ferner können die Poren von ihren Knäueln mehr oder weniger abgerückt sein; endlich sind Knäuel und Poren nicht immer symmetrisch angeordnet, sondern es finden sich kleine Verschiebungen. Die ersten Knäuel mit ihren zugehörigen Ausmündungen finden sich in der Gehirnregion vor; sie liegen verhältnismäßig tief im Innern des Körpers, etwa $^1/_4$ der Körperhöhe von der Rückenfläche entfernt, und zeigen im Gegensatz zu denen, die sich in den übrigen Körperpartien vorfinden, trotz bedeutender Größe eine auffallend lockere Schlingenbildung" (pag. 406). Die Porenkanäle sind verschieden gestaltet, bald vor der Ausmündung ampullenartig erweitert, bald gegen das Epithel allmählich verjüngt und innerhalb des Epithels von sehr wechselnder Weite.

„Gefäßcapillaren sah ich namentlich von den lateralen Kanälen abgehen und gegen den Körperrand verlaufen" (pag. 407).

Das gleiche Verhalten wie *Pl. alpina* weist, soweit die Hauptkanäle in Betracht kommen, *Pl. teratophila* auf (Steinmann 1313, pag. 172), sowie die Arten der Gattung *Sorocelis*, welche Seidl (1388) studiert hat. Doch sind bei *Sorocelis* die fast immer in nächster Nähe der Markstämme liegenden, ja manchmal ihnen direkt angelagerten ventralen Kanäle sehr zart und oft nur durch ihre Knäuel zu erkennen, so daß nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist, ob ein oder zwei Paare ventral vorhanden sind. Den Maricolen, sowie *Planaria gonocephala* und *polychroa* gegenüber ist hervorzuheben, daß hier ventrale Poren vollständig zu fehlen scheinen.

Die vier dorsalen „Hauptkanäle treten erst im Bereich des Gehirns oder dicht hinter demselben als scharf ausgeprägte Kanäle auf. Vor dem Gehirn finden wir ein Netz kleiner Kanäle vor, die aus der Verästelung der Hauptexkretionsstämme hervorgegangen sind. Knäuel wie Poren sind in dieser Körperpartie nicht vorhanden. Die Hauptkanäle lassen sich in ein mediales, ungefähr über den Markstämmen gelegenes und ein laterales Paar scheiden. Die Stämme des letzteren Paares sind in ihrem Verlauf stärker und unregelmäßiger gewunden und auch etwas stärker ausgebildet als die medialen Kanäle; sie liegen zwischen den letzteren und dem Körperrande, diesen meist etwas mehr genähert. Zuweilen nähern sich die Hauptkanäle einer Körperhälfte so, daß es großer Aufmerksamkeit bedarf, sie auseinander zu halten. Überdies treten auch zwischen den medialen und lateralen Kanälen Anastomosen auf, die aber weder symmetrisch angeordnet sind, noch irgendwie Regelmäßigkeit aufweisen. An sogenannten Inselbildungen ist das laterale Kanalpaar besonders reich; dieselben nehmen

Erklärung von Tafel XL.

Tricladida.

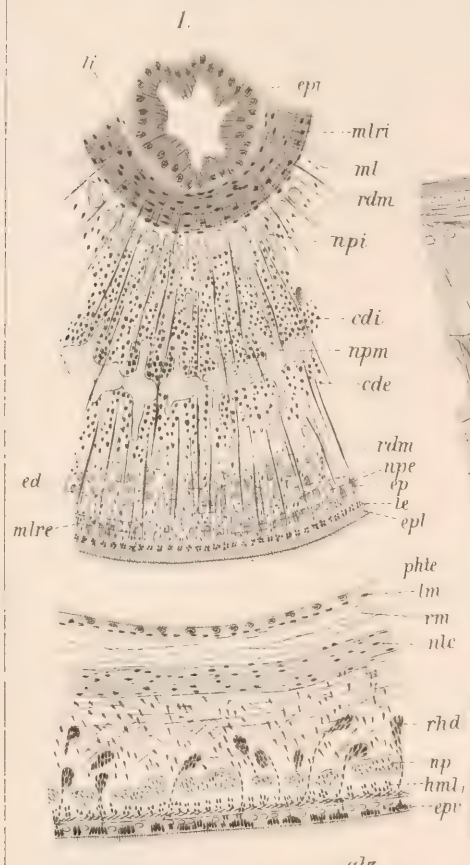
Drüsenpolster, Pharynx, Darmwurzel.

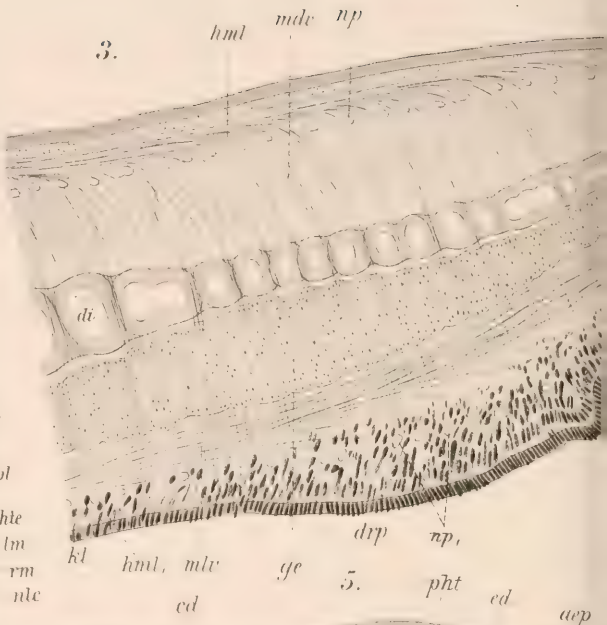
Fig.

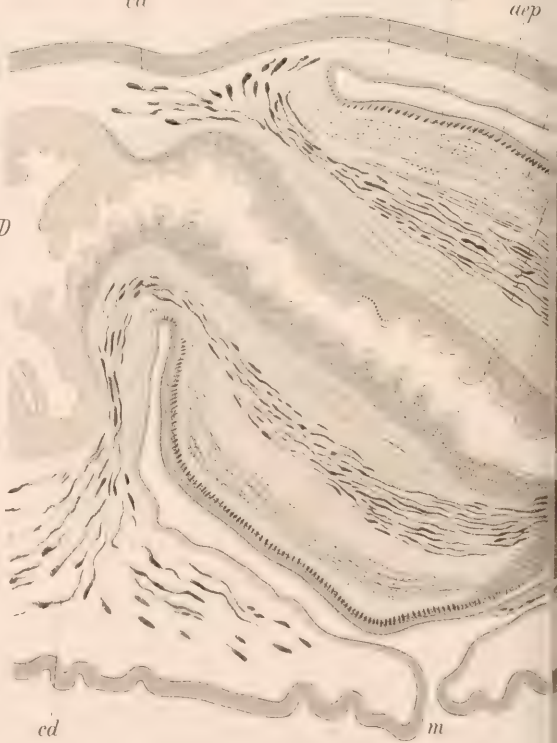
1. *Geoplana munda.* Teil eines Querschnittes durch den Pharynx, die Pharyngealtasche und ventrale Körperwand. 160 × vergr. *cde* äußere und *cdi* innere Ausführungsgänge cyanophiler Drüsen, *ed* erythrophile Drüsen, *ep* eingesenktes Außenepithel des Pharynx, *epi* Innenepithel desselben, *epl* Epithelplatten, *epv* ventrales Körperepithel, *hml*, Längsbündel des ventralen Hautmuskelschlauches, *le* äußere Längsmuskelbündel des Pharynx, *li* innere Längsmuskelfasern desselben, *lm* Längsmuskeln der Pharyngealtasche, *ml* Längsmuskeln der Mittelschicht, *mlre* äußeres Geflecht von Längs- und Ringmuskeln, *mlri* inneres Muskelgeflecht, *nlc* Kommissur der Markstränge, *np* Hautnervenplexus, *npe* äußerer, *npi* innerer und *npm* mittlerer Nervenplexus des Pharynx, *rdm* Radiärmuskeln desselben, *rhd* Rhabditendrüsen, *rm* Transversalmuskeln des Parenchyms.
2. *Bdelloura candida.* Nervenplexus des Pharynx aus einem Längsschnitt. *dra* Drüsenausführungsgänge, *drz* Drüsenzellen, *glz* Ganglienzellen, *nepl* Nervenplexus.
3. *Choeradoplana iheringi.* Fast medianer Sagittalschnitt durch das Vorderende (Hämatoxylin-Eosin). 80 × vergr. *D* vorderer Hauptdarm, *di* Darmdivertikel, *drp* Drüsenpolster, *drp*, Querfalten desselben, *ge* Gehirn, *ge*, Vorderende desselben, *hml* dorsale und *hml*, ventrale Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *kl* Kriechleiste, *mdv* zur Bauchfläche ziehende Fortsätze der dorsalen Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *mlv* ventrale longitudinale Muskeln des Parenchyms, *mlv*, deren vordere Ausläufer, *np* dorsaler und *np*, ventraler Hautnervenplexus.
4. *Artiocotylus speciosus.* Stück aus einem Querschnitte durch eine Sauggrube (Alauncarmin mit Hämatoxylin-Eosin nachgefärbt). 640 × vergr. *bg* Bindegewebszelle, *cd* und *cd*, cyanophile Drüsen, *cd*,, Ausführungsgang einer solchen, *cd*,,, ein stark angeschwollener Ausführunsggang, *ed* erythrophile Drüse, *ed*, Ausführungsgang und *ed*,, Sekretballen einer solchen, *ep* Epithelzelle, *hml*, ventrale Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *hmr*, Ringfasern desselben, *mdv* dorsoventrale, *mlv* longitudinale und *mqv* transversale Muskelbündel des Parenchyms, *np* ventraler Hautnervenplexus.
5. *Amblyplana notabilis.* Medianschnitt durch den Pharynx (Alauncarmin). 43 × vergr. *aep* eingesenktes Außenepithel, *cd* cyanophile Drüsen, *cd*, deren Ausführungsgänge und *cd*,, an der Pharynxlippe ausgestoßenes Sekret, *D* vorderer Hauptdarm, *ed* erythrophile Drüsen, *ed*, deren Sekretpfröpfe und *ed*,, an der Pharynxlippe ausgestoßenes Sekret, *iep* Innenepithel, *m* äußerer Mund, *mlre* aus abwechselnden Ring- und Längsfaserschichten bestehende äußere Muscularis, *mlri* ebenso gebaute innere Muscularis, *pht* Pharyngealtasche.
6. *Cotyloplana punctata.* Hälfte eines Medianschnittes durch die Pharynxspitze (Pikrocarmin). 160 × vergr. *aep* eingesenktes Außenepithel, *cde* äußere Schicht cyanophiler Drüsen und der Ausführungsgänge (*cde*,) derselben, *cdi* innere Schicht cyanophiler Drüsen, *epl* äußere von cyanophilen Sekretpfröpfchen erfüllte Epithelplattenschicht, *npi* Innenepithel, *le* und *lme* die das eingesenkte Epithel zwischen sich fassenden äußeren Muskellagen, *li* und *lmi* Grenzlagen der aus zahlreichen abwechselnden Längs- und Ringfaserschichten bestehenden inneren Muscularis (*mlri*), *npe* äußerer und *npi* innerer Nervenplexus.
7. *Geoplana rufiventris.* 160 × vergr. Querschnitt durch die Vereinigungsstelle des vorderen Hauptdarmes (*D*) mit den beiden hinteren (*Dl* u. *Dr*) die mit dem Pharynxlumen (*ph*,) durch eine Darmwurzel (*dw*) verbunden ist. *hml* dorsale und *hml*, ventrale Längsbündel des Hautmuskelschlauches, *lm* und *lm*, longitudinale Parenchymmuskeln, *nlc* Kommissur der Markstränge, *np* und *np*, Hautnervenplexus, *phd* Pharyngealdrüsen, *rdm* radiale Pharynxmuskeln, *re* und *ri* Ringmuskeln des Pharynx, *std* Rhabditendrüsen.

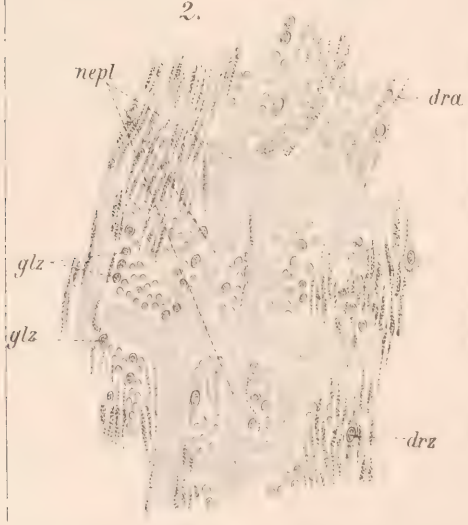
[Fig. 1 und 3—7 nach Graff (891); Fig. 2 nach Böhmig (1124)].

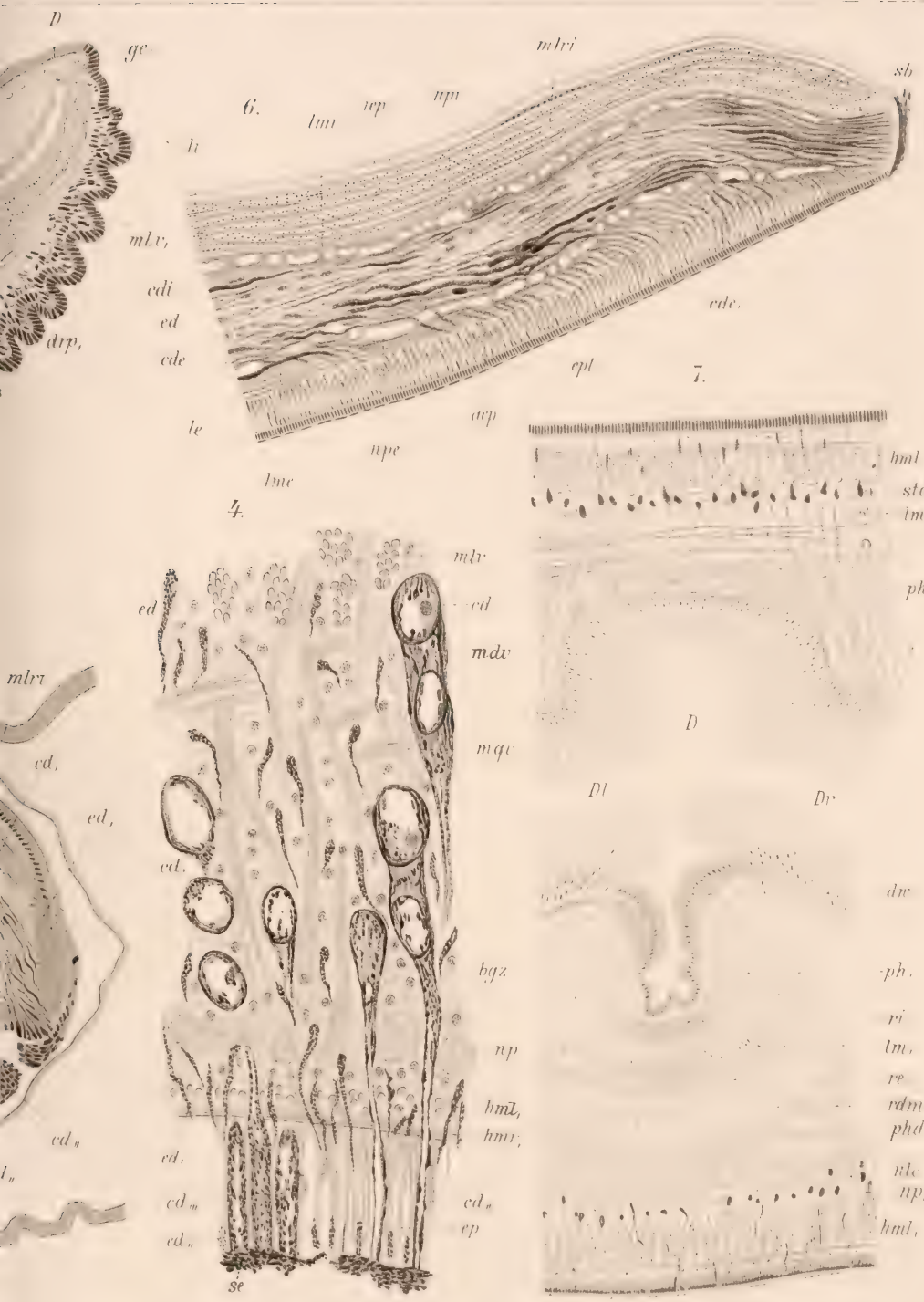
MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.


1.
ti
epi
mlri
ml
rdm
npi
cdi
npm
cde
rdm
npe
ep
le
epl
ed
mlre
phte
lm
rm
nlc
rhd
np
hml
epv
glz


3.
hml
mdv
np
di
drp
np
kl
hml
mlv
ge
cd


5.
pht
ed
aep
D
cd
m


2.
nepl
dra
glz
glz
drz



-handlung Leipzig

Erklärung von Tafel XLI.

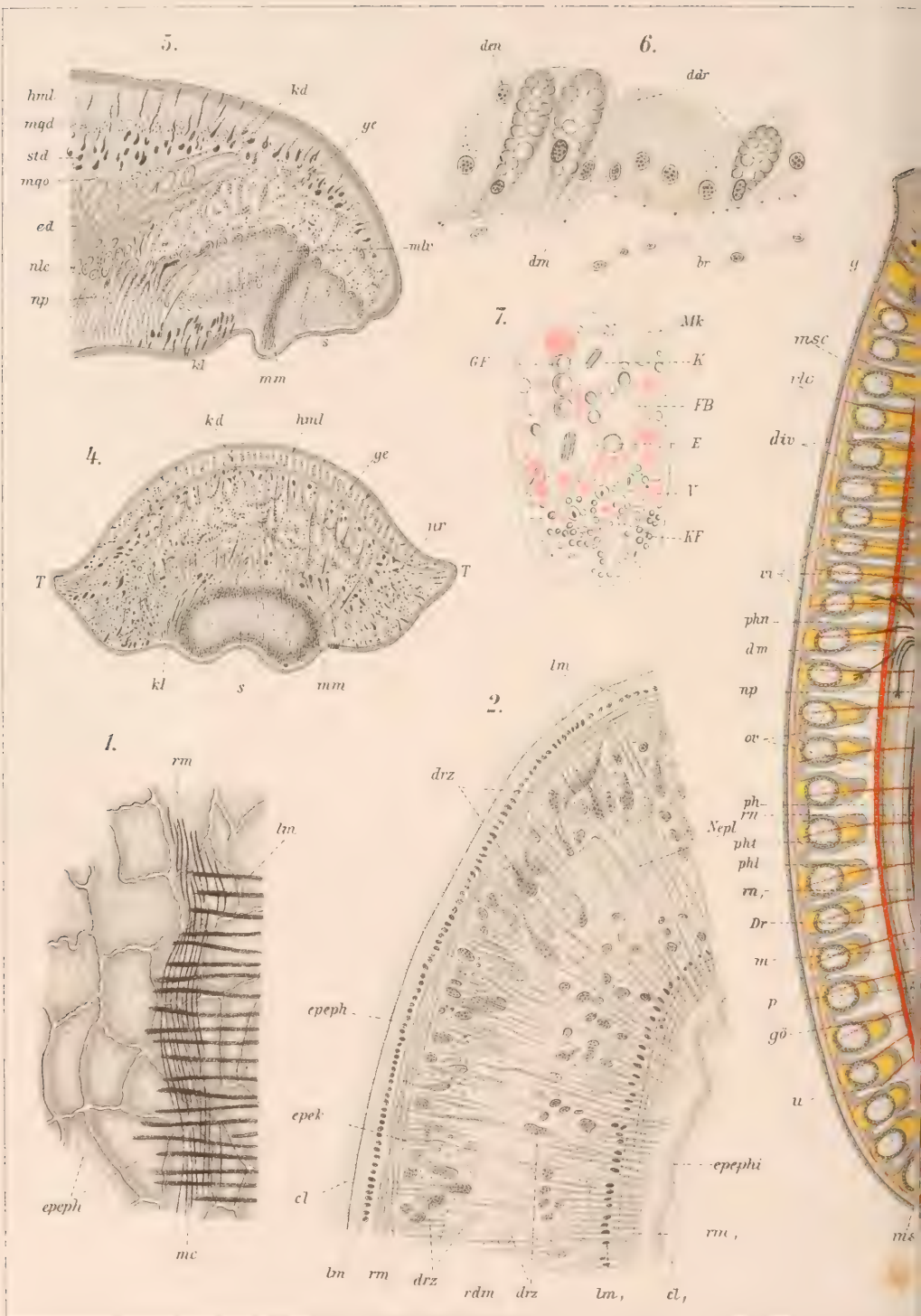
Tricladida.

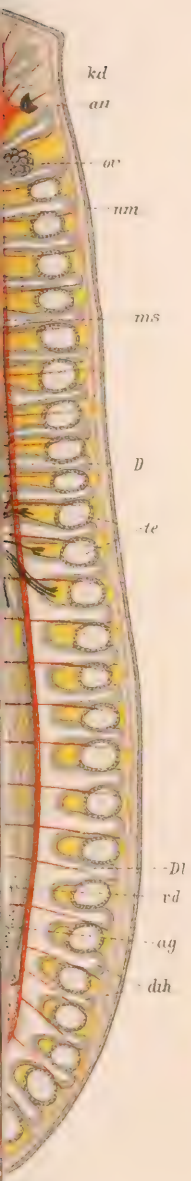
Saugorgane, Darm, Verdauung.

Fig.

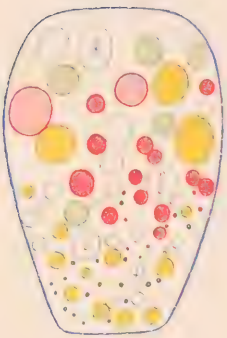
1. *Bdelloura candida.* Aus einem Flächenschnitt durch die Epithelplatten des Pharynx (Nachvergoldung nach Apáthy). 500 × vergr. *epeph* Epithelplatten, *lm* Längsmuskeln, *mc* Muskelkontraktionen, *rm* Ringmuskeln.
2. *Procerodes lobata.* Aus einem Querschnitte durch den distalen Teil des Pharynx (Heidenhain). 775 × vergr. *cl* äußere u. *cl,* innere Cilien, *drz* äußere u. *drz,* innere Drüsenzellen, *epek* Kerne des eingesenkten Epithels, *epeph* Epithelplattenschicht, *lm* äußere und *lm,* innere Längsmuskelschicht, *Nepl* Nervenplexus, *rdm* Radiärmuskeln, *rm* äußere u. *rm,* innere Ringmuskeln.
3. *Procerodes lobata.* Übersicht der Organisation. Rot: Nervensystem, Gelb: Vitellarien. Das Exkretionssystem nicht eingezeichnet. *au* Augen, *D* vorderer Hauptdarm, *Dl* linker hinterer und *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *div* vordere und *dih* hintere Darmdivertikel, *dm* Darmmund, *g* Gehirn, *gö* Geschlechtsöffnung, *kd* Kopfdarm, *m* äußerer Mund, *ms* Markstränge, *nm* Randnerv, *np* Nervenplexus des Pharynx, *nph* Pharynxnerven, *o* Germarien, *ov* Ovidukte, *p* Penis, *ph* Pharynx, *phl* Pharynxlumen, *phn* Pharyngealnerven, *ph* Pharyngealtasche, *qc* Kommissuren der Markstränge, *rn* u. *rn,* Ringnerven des Pharynx, *te* Hodenfollikel, *u* Uterus, *vd* Vasa deferentia, *vi* Dotterstocksfollikel.
4. *Cotyloplana whiteleggei.* Querschnitt durch die Tentakelregion (Alauncarmin). 43 × vergr. *ge* Gehirn, *hml* Längsbündel des Hautmuskelschlauches, *kd* Kopfdarm, *kl* Kriechleiste, *mm* innere Muscularis des Saugnapfes (*s*), *nr* Randnerven, *T* Tentakel.
5. *Cotyloplana whiteleggei.* Sagittalschnitt durch das Vorderende. (Pikrocarmin, mit Hämatoxylin nachgefärbt). 80 × vergr. *ge* Gehirn, *hml* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *kl* Kriechleistendrüsen, *mlv* ventrale Longitudinalmuskeln des Parenchyms, *mqd* dorsale und *mqo* obere Transversalmuskeln des Parenchyms, *mm* innere Muscularis des Saugnapfes, *nlc* Kommissuren der Markstränge, *np* Hautnervenplexus, *s* Saugfläche.
6. *Procerodes ulvae.* Stück eines Sagittalschnittes durch den Darm. [Hämalaun (Mayer)-Orange-G]. 500 × vergr. *br* Plasmabrücken zwischen Darmepithel und Parenchym. *ddr* Darmdrüsen (Minot'sche Körnerkolben, *dep* Darmepithelzellen, *dm* Darmmuskeln).
7. *Dendrocoelum lacteum.* Normale Darmzelle mit Neutralrot behandelt.
8–16. Schematische Figuren zur Darstellung der intrazellulären Verdauung. *E* Eiweißkörner (grün), *FB* schwach oder gar nicht gefärbte Bläschen mit wässerigem Inhalt, *GF* Fettkörner (gelb), *KF* kleinere Fettkörner, *K* Bläschen mit kristallinischem Inhalt (Ringe mit einem Sternchen), *Mk* Mikrosomen und Waben (kleine Punkte oder Ringe).

[Fig. 1, 2 und 6 nach Wilhelmi (1331); Fig. 3 nach A. Lang (397); Fig. 4 und 5 nach Graff (891); Fig. 7—16 nach Saint-Hilaire (1358)].

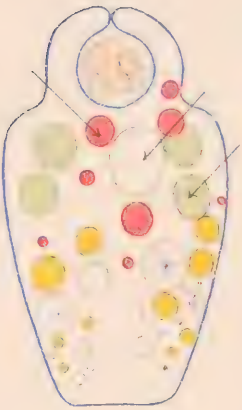

5.
hml
mqd
std
mqo
ed
nlc
np
kd
ge
mlv
kl
mm
s
6.
dm
ddr
dm
br
g
7.
Mk
GF
K
FB
E
V
KF
msc
rdc
div
4.
kd
hml
ge
ur
T
T
kl
s
mm
vi
phn
dm
np
ov
ph
rm
Nepl
pht
phl
rm
Dr
m
p
gö
u
1.
rm
lm
epeph
mc
2.
lm
drz
epeph
epek
cl
epephi
rm
lm
rm
drz
rdm
drz
lm
cl
ms



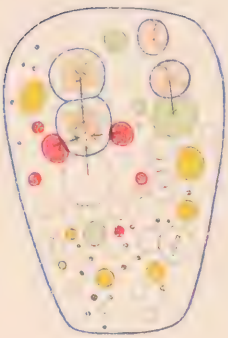
8.



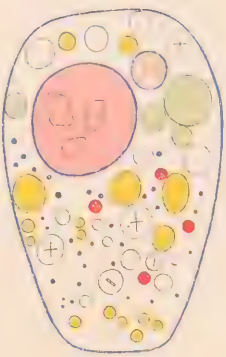
9.



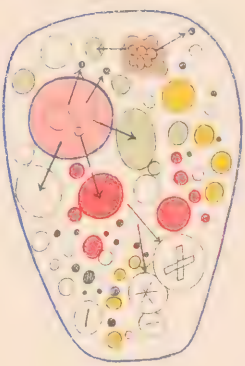
10.



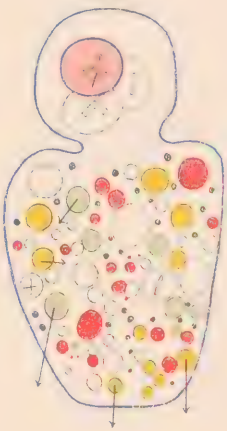
11.



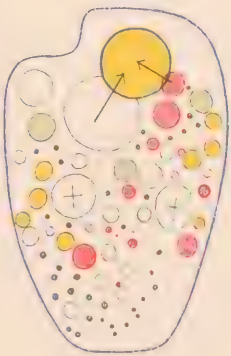
12.



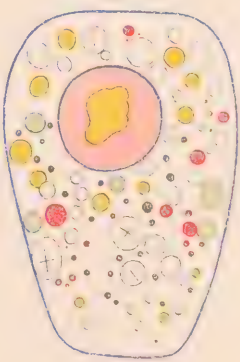
13.



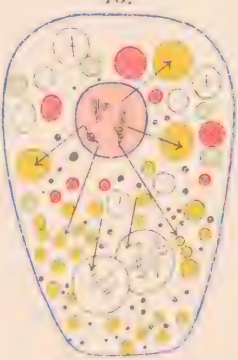
14.



15.



16.



manchmal einen kanalartigen Charakter an und erstrecken sich oft bis in die Nähe des Körperrandes, sowie zwischen die Darmdivertikel, und erreichen sogar in manchen Fällen fast die Ventralfläche. Ob zwischen den medialen dorsalen Kanälen Anastomosen bestehen, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden, es erscheint mir aber ihr Vorhandensein wahrscheinlich, da ich zuweilen feine Kanälchen beobachtete, die Verbindungen herzustellen schienen" (pag. 49).

„Die Zahl der vorhandenen Knäuel (XLII, 3, *exkn*) und Poren (*exp*) der dorsalen Kanäle weist (s. die Tabelle S. 2846) bei den verschiedenen Arten bedeutende Differenzen auf, Differenzen, die hier größer sind, als es nach Micoletzky (1196) und Ude (1230) bei den von diesen untersuchten Spezies der Fall ist. Häufig liegt der einem Knäuel zugeordnete Porus in dessen nächster Nähe, zuweilen ist er aber weit abgerückt. Im ersten Falle steigt der vom Knäuel abzweigende Ausführungsgang, der in bezug auf Kaliber und Wandstärke mit dem Hauptkanal übereinstimmt, ziemlich senkrecht gegen die Rückenfläche an, durchbohrt die Basalmembran und tritt, soviel ich sehen konnte, zwischen den Epithelzellen nach außen" (pag. 50).

„Bei *Sorocelis lactea* lagen außerhalb und innerhalb der Längsnervenstämme gleich viele ventrale Knäuel, während bei dem untersuchten Exemplare von *S. sabussowi* rechts vier Knäuel außerhalb, acht innerhalb, links dagegen acht außerhalb und vier innerhalb von den Markstämmen zu zählen waren. Bei dem untersuchten Individuum von *S. stummeri* lagen von den zwölf ventralen Knäueln links der dritte, rechts der erste und vierte nach innen von den Längsnervenstämmen; zwei linke und drei rechte waren über sie verschoben. Bei dem zum Schema (XLII, 3) verwendeten Exemplare von *S. gracilis* fand ich rechts 26, links 22 ventrale Knäuel an der Außenseite der Längsnervenstämme, während an deren Innenseite rechts 27, links 28 gezählt wurden. Wie bei *S. stummeri*, so lagen auch bei den übrigen Arten stets einige Knäuel über den Längsnerven" — bzw. den Sinnesnerven, wie die beiden „großen" *exkng*. „Sehr auffallend erscheint es, daß bei keiner der hier untersuchten Formen ein ventraler Porus mit Sicherheit nachweisbar war, ebenso auch keine Ansätze zu Ausführungsgängen. Betrachtet man aber die Verhältnisse, wie sie an einem vollkommen geschlechtsreifen Tier zu finden sind (XLII, 3), so fällt die große Zahl der Poren auf der dorsalen Fläche gegenüber der Zahl der dorsalen Knäuel auf, zugleich auch die große Zahl der ventralen Knäuel gegenüber den dorsalen. Diese beiden Tatsachen scheinen miteinander in Beziehung zu stehen, in der Weise, daß die in den ventralen Knäueln angesammelten Exkretionsprodukte durch die früher erwähnten Verbindungen den Rückenkanälen zugeleitet und durch deren Poren nach außen entleert werden. Eine direkte Verbindung von ventralen Knäueln mit den Poren konnte ich nirgends beobachten" (pag. 51).

Auch die von Muth (1450, pag. 398) untersuchte *S. eburnea* stimmt in allen wesentlichen Verhältnissen ihres Exkretionsapparates mit vorstehender

Darstellung überein, doch ist hier nicht das dorsolaterale, sondern das dorsomediale Paar der Hauptkanäle das stärkere. Auch ist bei dieser Art die Zahl der dorsalen Poren kleiner als jene der Knäuel (pag. 402): dorsal links 14 Poren und 17 Knäuel, rechts 10 Poren und 16 Knäuel; ventral links 12, rechts 13 Knäuel bei 15—19 Divertikelpaaren des Darmes.

Pl. polychroa besitzt nach Micoletzky (1196, pag. 407ff.) — wie neuestens auch von P. Lang (1481, pag. 139) bestätigt wird — außer den vier dorsalen (Textfig. 73 S. 2838) noch vier ventrale Kanäle. Die ventromedialen liegen nach innen von den Längsnerven und sind zuweilen förmlich in sie eingebettet, die ventrolateralen entfernen sich von letzteren fast ebensoweit als vom Körperrande, die dorsalen entsprechen in ihrer Lage im wesentlichen den ventralen. „Die einen wie die anderen durchziehen im Gegensatz zu dem Verhalten von *Pl. alpina* in reichen Schlängelungen den ganzen Körper, so daß dadurch stellenweise eine beginnende Aufknäuelung vorgetäuscht wird. Komplikationen, die die Untersuchung erschweren, entstehen durch reichliche Spaltung der Kanäle, welche zu Inselbildungen führen, und fernerhin können in diesen sekundären Kanälen Knäuelbildungen auftreten. Verbindungen zwischen den lateralen und den medialen Kanälen beider Flächen scheinen nicht selten zu sein, sind aber außerordentlich fein (1—1,5 μ). Verbindungen finden sich bloß zwischen den gleichnamigen (ventralen oder dorsalen) Kanälen, niemals zwischen ersteren und letzteren.

Die Knäuel sind hier erheblich stärker ausgebildet als bei den übrigen untersuchten Arten. Die Porenkanäle sind im allgemeinen sehr eng und durchsetzen das Epithel in schräger Richtung. In der Tabelle (S. 2846) ist ihre Zahl mit 50—88 angegeben; die lateralen sind reicher an Aufknäuelungen als die entsprechenden medialen, und die dorsalen übertreffen im allgemeinen in dieser Richtung die ventralen. Es ist bei dieser Art sehr schwer, schwächer ausgebildete Knäuel von zufällig reich entwickelter Schlingenbildung zu unterscheiden, und da als Kriterium eines Knäuels das Vorhandensein eines Porus genommen wurde, so ist die Zahl beider in der folgenden Tabelle gleich — aber es ist möglich, daß Knäuel ohne Porus den Schlingenbildungen zugezählt wurden, und daß also die Zahl der Knäuel auch hier größer ist als jene der Poren.

„Die Verteilung der Knäuel zeigt hier, abgesehen von der Inselbildung und ihren Folgen, ein ähnliches Bild wie bei *Pl. alpina* und den später zu erwähnenden Formen. Die ersten Knäuel treten in der Augengegend auf, und es ist zu erwähnen, daß die Aufknäuelungen erst allmählich gegen die Körpermitte hin an Größe und Zahl der Windungen zunehmen" (pag. 409).

Die von Ude (1230, pag. 244) untersuchte *Pl. gonocephala* scheint bezüglich der Hauptkanäle ganz mit der von Micoletzky für *Pl. polychroa* gegebenen Darstellung übereinzustimmen. „Denn dorsal konnte ich zwei Paar Hauptexkretionskanäle konstatieren, die, ziemlich dicht unter dem Hautmuskelschlauch liegend, vor den Augen beginnen und mannigfach

gewundene Kanäle bildend, bis zum Hinterende verlaufen. Daß ventral ebenfalls Hauptkanäle vorhanden sind, ist unzweifelhaft; nur konnte ich deren Verlauf nicht durchaus verfolgen, auch nicht mit absoluter Sicherheit feststellen, ob ein oder zwei Paar ventraler Hauptkanäle vorhanden seien. Die Lage der von mir aufgefundenen Exkretionsporen auf der Bauchseite scheint jedoch ein ziemlich sicherer Beleg zu sein, daß ebenfalls zwei Paar ventraler Hauptkanäle vorhanden seien, deren medianes innerhalb, deren laterales außerhalb der Markstränge liegt. Die Knäuel waren auch ventral gut zu beobachten. Nie sah ich, daß etwa die ventralen Exkretionskanäle mit den dorsalen kommunizierten, wenn auch einzelne dorsale Knäuelschlingen oft recht tief, bis $^2/_3$ ins Körperinnere hineinreichen. Daß die Hauptgefäße je einer Körperhälfte mitsammen kommunizieren, konnte ich an mehreren Stellen sicher beobachten. Mit einiger Sicherheit kann ich jedoch nur sagen, daß die dorsalen, median gelegenen Hauptkanäle zwischen Mund und Geschlechtsöffnung durch zwei, die ventralen medianen hinter der Mundöffnung durch eine Anastomose verbunden seien". Vor und hinter den Augen fanden sich ziemlich zahlreiche Knäuelwindungen, aber kein „Netzwerk". Die Poren treten zumeist in Verbindung mit einem Knäuel auf, „doch habe ich Porenkanäle auch direkt aus dem Hauptstamme ohne zugehörige Knäuelbildung auftreten sehen, namentlich ventral" (pag. 326). Die Exkretionsporen sind, wie ein Blick auf das Schema (XXXVI, 1) zeigt, sehr zahlreich, aber auch sehr unregelmäßig verteilt. Auf der rechten dorsalen Körperfläche konnten 55 (worunter 3 Doppel-) Poren gezählt werden, wovon 39 dem Bezirke des rechten dorsolateralen Kanals, die anderen 16 jenem des rechten dorsomedialen zuzurechnen sein dürften. Auf die linke Rückenhälfte entfallen auch 55 (darunter 5 Doppelporen), von denen etwa 35 dem linken Dorsolateralkanal, der Rest (20) dem linken Dorsomedialkanal zugehören. Auf der Bauchfläche zählte Ude zwischen den Marksträngen 26 (darunter 2 Doppelporen). Die ersten 10 der zu den ventromedialen Kanälen gehörenden Poren lagen im Bezirk der Pharyngealtasche, weitere 11 fanden sich im Bezirk der Kopulationsorgane, die anderen weiter hinten. Von diesen 26 Poren lagen 14 links, 12 rechts von der Medianlinie. Außerhalb der Markstränge, also lateral fand sich ventral links ein einziger Doppelporus, rechts 5 einfache. Mithin fanden sich auf der ganzen Körperoberfläche 143 Exkretionsporen, eine Zahl, die weit hinter der Zahl der Exkretionsporen von *Pl. polychroa* zurückbleibt, bei welcher Micoletzky 500 Poren zählte.

Die Porenkanäle steigen durchweg ziemlich steil, fast senkrecht zur Oberfläche, besonders ventral, woselbst die Porenkanäle auch ein engeres Lumen haben als die dorsalen. Sie durchsetzen mit scharfer Konturierung die Basalmembran und münden zwischen den Epithelzellen (pag. 327).

Nach Micoletzky (1196, pag. 409) zeigen *Polycelis cornuta* und *nigra* sowie *Dendrocoelum lacteum*, wenigstens was Zahl und Lage der Hauptkanäle betrifft, eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung. „Überall ist nur

ein einziges Paar, und zwar dorsaler Kanäle [entsprechend der Textfig. 75] vorhanden, die den Körper von den Augen bis zum Hinterende durchziehen. Allerdings möchte ich darauf aufmerksam machen, daß in der vordersten Partie des Gehirns, in der Gegend der Augen sich ein Paar rudimentärer Kanäle vorfindet, welche in ihrer Lage den mittleren dorsalen Kanälen von *Pl. alpina* und *polychroa* entsprechen, und ich fasse dieselben tatsächlich als die entsprechenden homologen Bildungen auf. Die klarsten Bilder zeigt die erstgenannte Form, denn hier lassen sich die bis 30 μ im Lumen messenden Kanäle, deren Wandung sich überdies sehr klar vom Mesenchym abhebt, mühelos verfolgen. Die beiden Hauptkanäle geben Anlaß zu Inselbildungen, doch liegen, wie man sich durch Zählen der Kanalquerschnitte überzeugen kann, nur selten zwei Inseln derselben Seite nebeneinander. Eine deutliche Anastomose vereinigt beide Kanäle vor dem unpaaren Darmast [Kopfdarm]. Hinter dieser Verbindung beginnen in der Gehirngegend die Aufknäuelungen, die, je mehr wir uns der hinteren Körperpartie nähern, um so mehr gegen die Ventralseite rücken". Das Variieren der Kanaldurchmesser wird bei dieser Form schon augenfällig, erreicht jedoch bei *D. lacteum* den Höhepunkt. Ich vermute daher, daß im Alter ein sekundärer Zerfall der Kanäle eintreten kann ... Denn wäre dieser Wechsel des Kalibers, der vornehmlich bei der Durchsicht von *D. lacteum* an Querschnitten durch seine regelmäßige Wiederkehr hinter jedem Porus auffällt, nur eine Kontraktionserscheinung, so müßte die Wand der Kanäle erheblich in ihrer Dicke variieren, was ich aber an den Hauptkanälen niemals beobachten konnte. Die Verteilung der Poren wie der Knäuel ist bei *Pol. cornuta* ebensowenig regelmäßig wie bei den anderen Formen, so folgen z. B. einmal zwei Knäuel mit ihren Poren derselben Seite dicht hintereinander, dann kann wieder eine längere Strecke knäuel- und porenlos sein. Nicht einmal die Knäuel des rechten und linken Kanals korrespondieren, sie alternieren ebenso häufig, als sie in ihrer Lage übereinstimmen. Im übrigen zeigen Porus und Knäuel dasselbe Verhältnis wie bei *Pl. alpina*, namentlich die Poren (XLII, 2, *expd*) lassen sich mitunter sehr schön beobachten. Bei *Pol. nigra* wird dagegen, wie Wilhelmi (1119) mit Recht hervorhebt, durch die wabige Struktur des Mesenchyms, sowie wegen der sich schwach färbenden Kanalwände die Untersuchung ganz außerordentlich erschwert. Dazu kommt noch häufige Inselbildung und nur schwach Aufknäuelung. Poren und Knäuel sind jederseits 15—16 (vergl. die Tabelle S. 2846) ebenso wie bei *Pol. cornuta* vorhanden, doch will ich nicht unerwähnt lassen, daß es sich hier ebenso wie bei *Pl. polychroa* bezüglich der Knäuelzahl nur um Minimalangaben handelt. Außerdem ließ sich hier wie bei den übrigen Formen in der Kopfregion eine Anastomose wahrnehmen, aber auch eine hinter der Geschlechtsöffnung in der Schalendrüsenregion befindliche Verbindung der beiden Hauptkanäle konnte ich nachweisen; sie entspricht jener von *Pl. alpina* vollständig. Hinter ihr liegt noch je ein Paar von Knäueln und Poren".

Für *Dendrocoelum lacteum* sind nach Wilhelmi (1119, pag. 558) die Hauptkanäle „am stärksten und leichtesten aufzufinden", und er fand 8 Porenpaare so verteilt, „daß je ein Paar von Knäueln, bzw. Poren auf vier Darmdivertikel kommt, so daß sich, da seine schematische Figur (tab. XXX, fig. 9) deren 32 aufweist, „im ganzen acht Segmente ergeben". Auch bei *Pl. torva* und *alpina* betragen nach diesem Untersucher die Darmdivertikel ein Vielfaches von acht, nämlich im ersteren Falle 16 oder 24, im letzteren 32. Für *Pl. alpina* ist diese Art eines Segmentierungsversuches, wie ein Blick auf die Tabelle (S. 2846) lehrt, völlig haltlos, denn einmal sind hier zwei Paare dorsaler Kanäle mit recht verschiedener Porenzahl vorhanden, und außerdem variiert die Divertikelzahl des Darmes, wie schon Chichkoff (664, pag. 499 bis 500) richtig angibt, zwischen 24 und 32 und beträgt im Durchschnitt etwa 28" (Micoletzky 1196, pag. 410—411). Micoletzky fand bei *D. lacteum* dorsal rechts 9, links 8 Poren und vermutet, daß ihm der linke 9. entgangen sei; eine Messung der Intervalle zwischen den Porenpaaren führt zu dem Schluß: „Die Intervalle zwischen den Exkretionsporen sind demnach nicht so regelmäßig, wie der genannte Autor (Wilhelmi) angibt, sondern es wächst im allgemeinen die Entfernung zwischen denselben von vorn nach hinten, nur in der Region direkt vor dem Pharynx liegen zwei Knäuel-, bzw. Porenpaare dicht hintereinander", und es kann „von einer metameren Anordnung der Knäuel, bzw. Poren und der Darmdivertikel keine Rede sein, aber auch meine zuerst gemutmaßte Beziehung zwischen den Poren und den Querkommissuren der Markstämme hat sich bei allen daraufhin untersuchten Formen als unhaltbar erwiesen" (pag. 412)*).

„So schließt sich denn, um kurz vergleichend zu wiederholen, *Planaria polychroa* [und *gonocephala*, s. o. S. 2842] mit vier dorsalen und vier ventralen Kanälen hinsichtlich des Exkretionssystems im großen ganzen vollständig an die marinen Tricladen an, wenngleich die dorsolateralen Stämme die meisten Knäuel, bzw. Poren aufweisen. Bei *Pl. alpina* sind bereits die ventralen Kanäle vollständig in Wegfall gekommen; die dorsalen sind noch erhalten, verschmelzen jedoch im hintersten Teil, oder, mit anderen Worten, die medialen obliterieren, und die lateralen Kanäle ziehen bis an das Hinterende. Die übrigen Formen, *Polycelis cornuta*, *Pol. nigra* und *Dendrocoelum lacteum* haben eine weitere Vereinfachung erlitten, indem nur mehr die lateralen Stämme unter medialer Verschiebung den Körper durchziehen; die medialen Kanäle sind dagegen nur mehr als Rudimente in der Gegend der vorderen Verbindung in der Nähe der Augen wahrzunehmen".

*) Es sei bemerkt, daß Wilhelmi (1331, pag. 217) aus einer Zusammenstellung der in Micoletzkys Tabelle enthaltenen Zahlen mit Hinzufügung der Angaben von Enslin (1130, pag. 335) für *D. cavaticum* den Schluß zieht: „Wenn man berücksichtigt, daß die Erkennung der Poren oft schwierig ist, so muß man doch angesichts dieser (Wilhelmis) Tabelle gestehen, daß bei den ersten vier Arten die Porenpaar- und Knäuelpaar-Zahl der 8-Zahl oder einem Vielfachen davon recht nahe liegt".

Schließlich hat Micoletzky seine Befunde in der folgenden Tabelle zusammengefaßt, in welche wir auch Udes für *Pl. gonocephala* gegebene Darstellung, sowie Befunde von Seidl bei *Sorocelis*-Arten einfügen.

Übersichtstabelle des Exkretionssystems.

Untersuchte Art:	Knäuel und Poren der Exkretionskanäle																Ganglienpaare der Markstämme u. des Gehirnes	Darmdivertikelpaare
	dorsal								ventral									
	links				rechts				links				rechts					
	lateral		medial		medial		lateral		lateral		medial		medial		lateral			
	Knäuel	Poren	Knäuel	Poren	Knäuel	Poren	Knäuel	Poren	Knäuel	Poren	Knäuel	Poren	Knäuel	Poren	Knäuel	Poren		
Planaria polychroa	88	88	57	57	54	54	73	73	61	61	55	55	50	50	62	62	73	20—23
Planaria gonocephala		35		20		16		39		1		14		12		5		31—41
Planaria alpina	23	22	13	11	11	10	21	19									60	24—32
Dendroc. lacteum	9	9					9	8										26—32
Polycelis cornuta	16	15					15	15									37	17—21
„ *nigra*	16	16					16	15									29	16—22
									Knäuel				Knäuel					
Sorocelis gracilis	26	24	23	29	31	36	27	39	50				53				78	25—28
„ *stummeri*	7	2	6	2	6	5	7	4	5				5				40	17—26
„ *lactea*	7	3	6	3	6	1	8	4	6				6				46	18—20
„ *sabussowi*	11	8	8	5	8	5	11	8	12				12				60	20—28

Mit bloß zwei Hauptkanälen sind nach Vejdovský (430, fig. 8) auch *Pl. albissima*, sowie *Pl. vruticiana* (fig. 9) ausgestattet. Die erstere besitzt eine Queranastomose zwischen, die letztere eine solche ein Stück vor den Augen. Von allen bisher bekannten Paludicolen unterscheidet sich aber nach demselben Beobachter *Anocelis coeca* (Textfig. 76). Diese besitzt ebenfalls zwei zu seiten der Darmdivertikel (*di*) verlaufende Hauptkanäle (*hc*), die vor dem Darme (*D*) beiderseits medial abbiegen ($hc_{,}$) und sich dann in einen das vordere Körperende mit einem medianen Kapillarnetz (*k*) und seitlichen Verästelungen (*a*) versorgenden Ast ($hc_{,,,}$) und einen nach hinten ziehenden Ast ($hc_{,,}$) gabeln. Dieser letztere bildet eine dem Kopfdarm anliegende aufgeknäuelte Schlinge (*kn*), aus welcher der Endkanal (*ek*) sich nach vorn wendet, um schließlich mit einer ovalen Ampulle (*am*) zu münden. Durch diese paarige Ausmündung unterscheidet sich die in Rede stehende Art von allen bisher bekannten Tricladen und nähert sich am meisten den Verhältnissen, welche der Exkretionsapparat der Rhabdocölengattung *Prorhynchus* (s. dieses Werk S. 2150) darbietet.

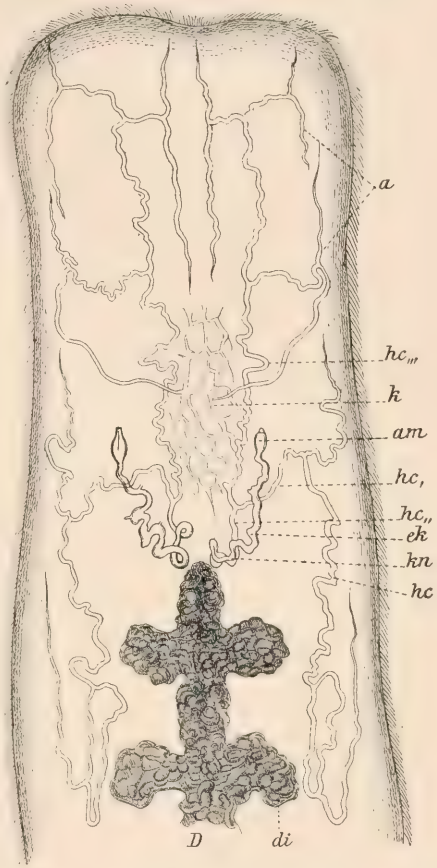
Schließlich sei bemerkt, daß die obige Darstellung Micoletzkys, nach welcher die *Paludicola* eine allmähliche Reduktion in der Zahl der Hauptstämme des Exkretionssystems darbieten sollen, ihr Analogon zwar schon in den, oben (S. 2831 ff.) beschriebenen Typen dieses Organsystems

der *Maricola* zu finden scheint, daß aber die Tatsachen noch zu spärlich vorliegen, um sagen zu können, welcher Typus der ursprüngliche sei.

Terricola. Wir kennen von deren Exkretionssysteme nur so viel, daß damit ein im wesentlichen mit jenem der übrigen Tricladen gleicher Aufbau sichergestellt ist. So haben Metschnikoff (217, pag. 562, fig. 11) bei *Rhynchodemus bilineatus* seitliche Hauptstämme und Wimperlappen, Kennel (373, pag. 158) bei derselben, sowie bei *Rh. terrestris* feine Kanäle und „Wimperung" in denselben an Quetschpräparaten beobachtet.

Bergendal (526, pag. 220 bis 221) kommt bei *Placocephalus kewensis* einen Schritt weiter, indem er 1. Wimpertrichter mit einer sehr starken Wimperflamme, 2. unregelmäßig oder netzförmig verlaufende Kanäle und 3. schwach wellenförmig geschlängelte Längsstämme, die gewöhnlich in einer Anzahl von zwei oder mehreren jederseits dorsal und lateral, aber auch ventral von den Darmverzweigungen gefunden wurden. „Von den Längsstämmen gehen quere, gerade Kanäle ab, die zum Teil Ausmündungskanäle, zum Teil Sammelkanäle sein dürften". „Am Kopfe sieht man sowohl auf der dorsalen wie auf der ventralen Seite eine große Menge von nahe der Oberfläche gelegenen Kanälen, die, bogenförmig oder netzartig verlaufend, zuweilen fast knäuelförmige Schlingen bilden. In diesen Kanälen habe ich mehrmals Bildungen gesehen, die ich vorläufig als starke Wimperungen deuten muß (‚flammes vibratiles' Francottes). „Mit diesen netzbildenden Kanälen stehen die Wimpertrichter durch sehr schmale längere oder kürzere Kanäle in Verbindung, in welchen gewöhnlich keine Bewegungserscheinungen vorkommen. Die Wimpertrichter liegen oft in Gruppen zu

Fig. 76.



Anocelis cocca. Vorderkörper mit dem Exkretionsapparat. *a* seitliche Endzweige, *am* Ampullen der Exkretionsporen, *D* vorderer Hauptdarm, *di* Divertikel desselben, *ek* Endkanal, *hc* seitlicher Hauptkanal mit seiner Fortsetzung (*hc,* u. *hc„*) zum Knäuel (*kn*) und nach vorne (*hc„„*), *k* medianes Kapillarnetz. (Nach Vejdovský).

3 oder 4 zusammen und zeigen eine große gerundete Exkretionszelle, in der ich mehrmals Vakuolen, welche sich in die Trichter entleerten, beobachtet habe. Fast regelmäßig liegen Wimpertrichter in den Randpapillen des Kopfes".

Für die gleiche Art berichtet Lehnert (628, pag. 339—340): „Ich habe nur die Längsstämme und deren Verzweigungen studieren können. Die Hauptstämme verlaufen ungefähr parallel der Körperhauptachse in der Körpermuskulatur, zwischen jenen zwei Zonen der dünneren und dickeren Längsfaserbündel. In der vorderen Leibeshälfte liegt ein mittlerer Stamm über dem Hauptdarmschenkel, zwei seitliche lateral der Darmbuchten, ungefähr in Höhe der Seitenlinien. Zwischen den mittleren und den beiden seitlichen verlaufen noch jederseits zwei bis drei weitere Stämme. Ventral ziehen sich vielleicht einer in der Medianebene, nahe der Sohle, einer zwischen Darm und Nervenstämmen, und zwischen mittleren ventralen Stämmen und den beiden seitlichen wiederum vielleicht jederseits ein oder zwei hin. In der hinteren Leibeshälfte bleibt alles so, nur tritt der mittlere dorsale Stamm meist tief in das die beiden Darmschenkel trennende Septum hinein, und rechts und links gesellen sich ihm zwei weitere, näher den Darmschenkeln liegende. Im Kopfe scheinen die Stämme ähnlich wie in der proximalen Körperhälfte zu liegen, wenigstens in der dorsalen Partie. ... Die Stämme senden viele kleine Gefäße seitwärts in ihrem Verlaufe ab, die auf den Querschnitten bald dem Auge verschwinden, dann aber auch größere, gerade verlaufende Kanäle, welche zu der Haut gehen, aber weiter als bis in die Hautmuskulatur hinein sich nicht verfolgen lassen".

„Die Wassergefäße zeigen verhältnismäßig dicke Wandungen, ohne zellige Struktur. Die Wandung ist nach außen scharf, aber in ganz feiner Linie abgegrenzt, zahlreiche Fortsätze führen von ihr zu benachbarten Parenchymzellen. Nach innen zeigt die Wandung zahlreiche Vorsprünge und Zacken, und nahe der Innenfläche liegen in der Wandung auch Mengen von Körnchen, welche sich stark färben. Sie nehmen nach der Außenfläche zu an Zahl ab. Zahlreiche radspeichenartige Streifen durchziehen im Querschnitte die Wandung und erscheinen im Längsschnitte als Längsstreifen, welche ungefähr parallel der Begrenzung der Wandung verlaufen. Selten sind Kerne in den Gefäßwandungen vorhanden, aber wo sie auftreten, sind sie in nichts verschieden von den Kernen der Parenchymzellen. ... Von den Hauptstämmen gehen Ausführungsgänge nach außen, nach der Haut ab".

Verhältnismäßig am meisten wissen wir von *Microplana humicola*, welche der Untersuchung in vivo besser zugänglich ist, als irgendeine andere Landplanarie. Über diese berichtet Vejdovský (593, pag. 11) folgendes: „À la partie antérieure du corps de chacque coté du ganglion cerébrale, on voit, nettement chez tous les individus adultes, un canal longitudinal transparent qui, aprés quelques sinuosités, s'épanouit en une houppe de fins ramuscules latéraux (tab. II, fig. 13) qui peuvent, eux-mémes se dichotomiser. Un peu en arrière, au niveau de l'estomac les canaux longitudinaux s'évanouissent

et je n'ai pu en suivre le trajet. Mais sur des animaux soumis au jeûne, j'en ai retrouvé par-ci par-la quelques fragments perdus au soin de parenchyme. En regardant un animal par sa face superieure on peut voir que sa musculature dorsale contient une grande quantité de pronéphridiostomes dont la structure ne diffère en rien de celle des flammes vibratiles des autres Dendrocoeles et Platyhelminthes en général. Les pronephridiostomes sont des organes unicellulaires, dont l'extrémité supérieure, élargie est pourvue d'un noyau entouré d'un protoplasma hyalin (tab. III, fig. 25). La partie étroite de ce pronéphridiostome s'étire en un fin canalicule dont on ne peut suivre le trajet que grâce à son revétement cilié. A un examen minutier on constate que là ou on aperçoit un tourbillon, on trouve un flagellum et qu'en cet endroit le canalicule semble s'élargir un peu. Ce phénomène se répète en un grand nombre de points (tab. III, fig. 23), et, quand tous les cils se meuvent simultanément, on ne voit plus dans le canalicule qu'un courant continu (tab. III, fig. 24)".

Die wenigen gelegentlichen Beobachtungen, die ich selbst (891, pag. 116) gemacht habe, betreffen vor allem eine Sagitalschnittserie von *Dolichoplana feildeni*. Hier sieht man (XLII, 7) über den Wurzeln der Darmdivertikel stark geschlängelte Kanäle (ex_3), u. z. zu 1—3 übereinanderliegend zwischen der dorsalen Wand des Darmes und der Region der Rhabdoiddrüsen. Ihre Weite beträgt 12μ, und ihre verhältnismäßige dicke Wand enthält spindelförmige, etwas abgeplattete Kerne (Fig. 8, *k*). Der abgebildete Kanal ist größtenteils der Länge nach durchschnitten, nur an einer Stelle (ex_1) ist die Wand tangential getroffen. Im Inneren des Kanals sind bei den stärksten Vergrößerungen feine Linien (*, **) zu sehen, welche Grenzen von undulierenden Membranen, feine Geißeln, aber auch bloß Fältchen der Wand sein können. Diese stärkeren Kanäle entsenden sowohl nach der Dorsalfläche als auch zwischen den Darmdivertikeln hindurch nach der Ventralfläche Abzweigungen, die, sich allmählich verschmälernd, schließlich das in Fig. 9 (ex_2) dargestellte Kaliber von 6 μ erreichen, welches man so häufig antrifft (vergl. auch *Placocephalus mollis*, Fig. 10, ex_2), daß ich annahm, es bildeten diese letzteren Kanäle ein den Körper durchsetzendes Netzwerk, aus welchem erst die Exkretionscapillaren (ex_3) entspringen, welche in größter Menge nach innen vom Hautnervenplexus sowohl der dorsalen (Fig. 7) als auch der ventralen Körperseite angetroffen werden. Einzelne Stücke des Exkretionssystems habe ich bei weiteren sieben, den verschiedensten Familien und Gattungen angehörigen Landplanarien (891, pag. 117) gefunden und sind seither von anderen Autoren (Krsmanović 859, pag. 207: Bendl 1238, pag. 531 und 539) gesehen worden.

b) Exkretionssystem des Pharynx.

Nachdem dieses schon von Lang (397, tab. XIII, fig. 16) für *Procerodes lobata* richtig dargestellt war, fügte dann Chichkoff in seiner, *Planaria alpina* betreffenden, in der Darstellung der feineren Veräste-

lungen allerdings sehr schematisierten Figur (664, tab. XVIII, fig. 41) die Angabe hinzu, daß es durch ein Paar aus den Hauptstämmen abgezweigte Gefäße gebildet werde, eine Angabe, die später von Wilhelmi sowohl für *Pr. lobata* (Textfig. 68 S. 2832) als auch *Bdelloura propinqua* (Textfig. 71 S. 2837) bestätigt wurde. Nachdem der letztgenannte (1331, pag. 216) bei der Paludicolen *Planaria morgani* an Quetschpräparaten „mit Wimpertrichtern besetzte Gefäße im Pharynx, gleich jenen der maricolen Tricladen mit Sicherheit festgestellt" hatte, und Mrázek (1309)

Fig. 77. Fig. 78. Fig. 79.

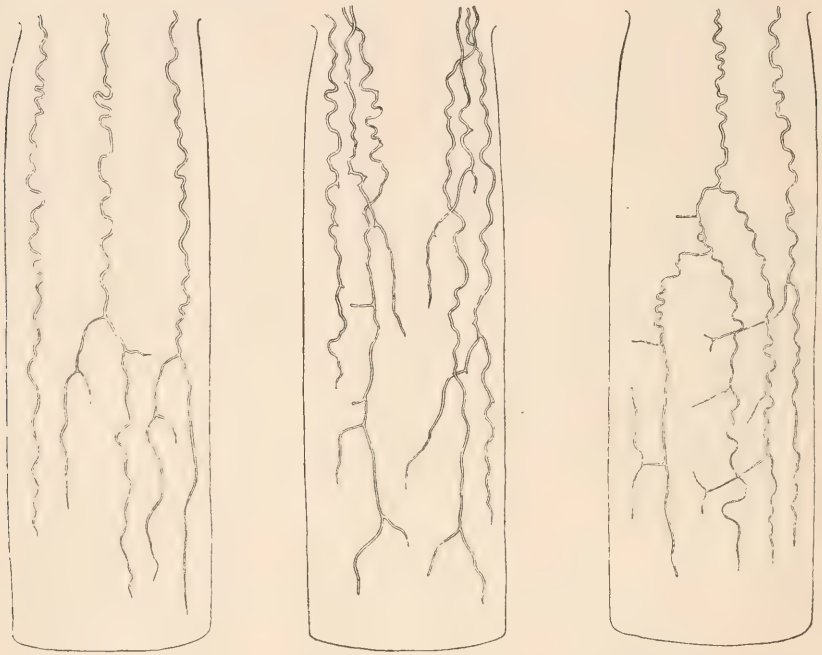


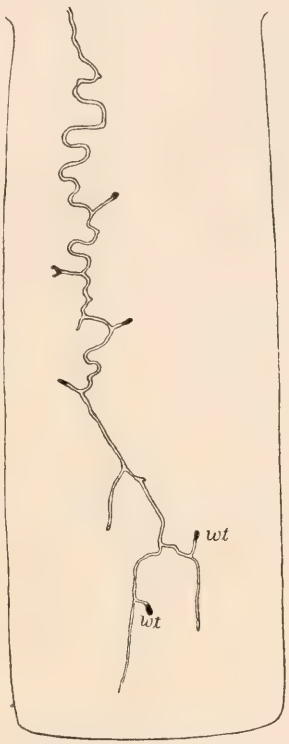
Fig. 77—79. Drei Bilder der Exkretionsgefäße des Pharynx in Quetschpräparaten von *Planaria vitta*. (Nach Mrázek).

in überzeugender Weise darauf hinwies, daß der negative Befund so vieler Untersucher von Paludicolen bloß auf die zu einseitige Anwendung der Schnittmethode zurückzuführen sei, kann über die allgemeine Verbreitung des Pharyngeal-Exkretionssystems bei den Tricladen kaum mehr ein Zweifel herrschen. Mrázek hat (pag. 68) „bei allen auf Quetschpräparaten von ihm untersuchten Formen mit Leichtigkeit das Vorhandensein eines reich verästelten Exkretionssystems im Pharynx nachgewiesen*). Er untersuchte dasselbe genauer bei *Planaria vitta* und sah, „daß vier

*) Für die Untersuchung desselben empfiehlt Mrázek, den isolierten Pharynx statt im Wasser in Kochsalzlösung zu untersuchen, doch scheint die Sichtbarkeit dieses Organsystems noch von anderen Umständen abzuhängen, da P. Lang (1481, pag. 140) auch mit Anwendung dieser Methode bei Paludikolen keine Erfolge erzielte.

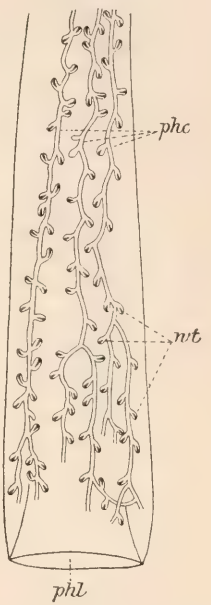
starke Längsgefäße, welche, was ihre Dicke anbelangt, den Hauptstämmen des Körpers kaum nachstehen, in den Pharynx eintreten und jederseits seitlich dorsal und ventral beinahe bis zum Ende des Pharynx hinziehen, nur wenig sich verjüngend. Die einzelnen Biegungen derselben sind hier und da eckig, aber es ist möglich, daß diese Stellen weiter nichts anderes sind als Wurzeln der Nebenäste, deren weiterer Verlauf einfach infolge kollabierter Wände sich nicht verfolgen ließ. Sicher ist aber, daß die Exkretionsgefäße sich im Pharynx reichlich verästeln. Die sekundären verlaufen zum Teil wieder parallel mit der Längsachse des Pharynx, und die Abzweigungen derselben beginnen meistens sehr früh, bald nachdem sich die Pharyngealgefäße von den dorsalen Längsstämmen des Körpers abgesondert haben, und es erscheint deshalb die Zahl der Exkretionsgefäße oft vermehrt. Insbesondere tritt meistens ein medianes Längsgefäß hervor, und Textfig. 77 veranschaulicht dasjenige Bild, welches ich am meisten zu sehen bekam. Einigemal schienen jedoch die Verhältnisse noch komplizierter zu sein, wie es z. B. auf der Textfig. 78 dargestellt ist, doch kann ich bei diesem Fall nicht mit vollkommener Sicherheit behaupten, daß die abgebildeten Gefäße wirklich alle einer und derselben (dorsalen) Seite des Pharynx angehören, wie es sonst in den übrigen Figuren der Fall ist. Es ist hier nicht ausgeschlossen, daß zum Teil auch die tiefer liegenden ventralen Gefäße sichtbar und aufgezeichnet wurden. Das mediane Längsgefäß neigt am meisten zur Bildung von Nebenästen, und zwar wieder vorwiegend in der Längsrichtung (Textfig. 79). In der distalen Hälfte des Pharynx erscheint das

Fig. 80.



Eines der Exkretionsgefäße des Pharynx von *Planaria vitta*, stärker vergrößert, um die Wimpertrichter (*wt*) zu zeigen. (Nach Mrázek).

Fig. 81.



Procerodes lobata. Exkretionsgefäße des Pharynx. *phc* Hauptkanäle, *wt* Wimpertrichter. Nach Quetschpräparaten von Wilhelmi dargestellt.

Exkretionssystem deshalb oft aufgelöst in eine größere Anzahl von Längskanälen, unter denen die vier primären Hauptkanäle kaum noch zu unterscheiden sind. Außer dieser Verästelungsweise kommen noch transversal oder schräg gestellte Nebenäste an allen Längsgefäßen vor. Dieselben können auch wieder verzweigt sein, aber es konnte auch festgestellt werden, daß dieselben zu einem großen Teil mit den Endapparaten (*wt*) des Exkretionssystems, den Wimperflammen, in Verbindung stehen" (Textfig. 80). „Besonders mächtig erscheinen die Gefäße bei *Pl. torva*" und *gonocephala*, bei welcher M. die vier Längsgefäße bis zum distalen Ende des Pharynx verfolgen konnte. „Bei den größten Exemplaren fand ich scheinbar mehr oberflächlich gelagert eine ganze Anzahl (zehn bis zwölf auf jeder Seite) in regelmäßigen Abständen voneinander verlaufender Gefäße. Etwas Ähnliches sah ich auch bei *Dendrocoelum*".

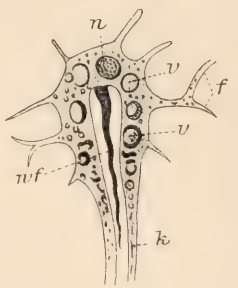
Für die Maricolen gibt Wilhelmi (1331, tab. 9, fig. 1, 2, 9) Abbildungen des pharyngealen Exkretionssystems, von denen seine zweite (Textfig. 81) die größte Ähnlichkeit mit Langs Figur darbietet, indem hier drei Hauptstämme vorhanden sind. Ebensoviele werden (pag. 211) für *Procerodes dohrni* beschrieben, wo sie am Ende des Pharynx Verästelungen bilden und zu anastomosieren scheinen. Dagegen finden sich (pag. 213) bei *Bdelloura propinqua* (s. Textfig. 71 S. 2837) zwei von der Dorsalseite kommende Pharynxgefäße (*phc*), die sich wenig verzweigen und mit nur wenig Wimpertrichtern besetzt sind.

c) Histologie des Exkretionssystems.

Hauptkanäle und ihre Verästelungen. Nach Böhmig (1124, pag. 441) variiert bei den *Maricola* „der Durchmesser der Hauptkanäle zwischen 6,4 und 19,2 μ; ihre 1,92—3,84 μ dicke Wandung (XLII, 5 u. 6) besteht aus einer sowohl an der äußeren, als auch ganz besonders an der inneren Fläche scharf konturierten, mäßig stark färbbaren Plasmaschicht von feinkörniger, fast homogener Beschaffenheit, in welche intensiv tingierbare, ovale Kerne eingebettet sind. Zellgrenzen waren niemals erkennbar, es ist daher schwierig zu sagen, ob das Lumen inter- oder intrazellular ist, die Lage der Kerne scheint mir im allgemeinen mehr auf die letztere Möglichkeit hinzudeuten. Cilien ließen sich stellenweise recht deutlich wahrnehmen, sie dürften in den Haupt- und Endkanälen wohl allerorten vorhanden sein". Wilhelmi (1331, pag. 210) fand keine Cilien, dafür aber öfters die Gefäße mit einer schwach färbbaren Substanz erfüllt, die zweifellos die Exkretionsprodukte darstellt. Im übrigen findet er, „daß es zwecklos ist, die Stärke der Hauptkanäle zu messen, da zwischen ihnen und den feineren Kanälen vollkommene Übergänge bestehen". Was die Cilien betrifft, dürfte der negative Befund des genannten Beobachters nur auf der Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden beruhen, da schon Ijima (455, pag. 399) nach Quetschpräparaten „als unzweifelhafte Tatsache das Vorhandensein einer Flimmerung im Lumen gewisser Capillaren" hervor-

hebt, nachdem kurz vorher Vejdovský (432, fig. 6) den Cilienbesatz in den Exkretionsstämmen von *Anocelis coeca* abgebildet hatte. Bei den *Paludicola* findet Micoletzky (1196, pag. 413) die Kanäle am weitesten und dickwandigsten bei *Dendrocoelum lacteum*: 6—48 μ mit 6—9 μ Wandungsstärke, am engsten und dünnwandigsten bei *Planaria polychroa*: 1—1,5 μ mit 2,5—3 μ Wandungsstärke. Bei den *Sorocelis*-Arten ist nach Seidl (1313, pag. 50) nicht nur das Kaliber (2,2—4,8 μ) und die Wandstärke größer bei den dorsalen als bei den ventralen Kanälen (Lumen 0,8—1,4, Wanddicke 0,9—1,6 μ), sondern auch ihre Struktur ist eine verschiedene. Das Plasma der ventralen färbt sich blaßrosa im Gegensatz zu dem der dorsalen Kanäle, an welchen es stets mehr oder weniger satt rosa tingiert war. Während die Begrenzung gegen die umgebenden Gewebe bei den letzteren meist eine ziemlich scharfe ist, ist das bei den ventralen nicht der Fall; bei diesen erscheint sie meist verschwommen. Micoletzky konnte an der Innenfläche der Gefäße*) auch bei *Pl. alpina* „Cilien mit Sicherheit in den verschiedensten Abschnitten, sowohl in den Kanälen als auch in den Knäueln (XLII, 2, *ci*) nachweisen. Ihr eigentümlich körniges Aussehen dürfte auf das Vorhandensein von Basalkörperchen zurückzuführen sein". In ihrer Wand sieht er nicht selten (tab. XXII, fig. 12, *expk*) zwei einander gegenüberliegende Kerne und spricht mit Rücksicht darauf, sowie auf die von Kennel (570, pag. 463) geäußerte Ansicht die Vermutung aus, daß sie aus epithelial angeordneten und nicht durchbohrten Zellen bestehe (vergl. auch P. Lang 1481, pag. 139). Seidl findet auch bei *Sorocelis*-Arten eine solche Stellung der Kerne und „Spuren von Cilien in den Exkretionsstämmen (1388, pag. 50—51). Über die Histologie der Exkretionsgefäße von Terricolen s. oben S. 2848ff.

Fig. 82.



Exkretionszelle einer Triclade. *f* Fortsätze des Plasma der Zelle, *k* Beginn der Exkretionskapillare, *n* Kern, *v* Vacuolen, *wf* Wimperflamme. (Nach A. Lang).

Wimpertrichter. Diese, auch als Exkretions- oder Terminalzellen bezeichneten Endorgane des Exkretionssystems werden auf Schnitten durch konservierte Tiere oft (so auch von Böhmig 1124, pag. 442) vergebens gesucht, obwohl es bei ihrer weiten Verbreitung im Stamme der Plattwürmer keinem Zweifel unterliegen kann, daß sie bei allen Tricladen vorhanden seien. Die Wimpertrichter der Tricladen, wie sie von Lang nach Quetschpräparaten lebender Exemplare von *Procerodes lobata* dargestellt wurden (Textfig. 82), sind geschlossene Hohlkegel, welche den blinden Enden der Exkretionscapillaren aufsitzen, und stellen Zellen dar,

*) M. sagt „Exkretionszellen" und meint offenbar die Wandungszellen der Kanäle und nicht etwa die Wimpertrichter- oder Terminalzellen, die bisweilen auch als „Exkretionszellen" bezeichnet werden.

deren Plasma durch einfache oder verzweigte Ausläufer (*f*) mit Bindegewebszellen des Parenchyms zusammenhängt und das mehr oder weniger trichterförmig erweiterte blinde Ende der Kapillaren umschließt. In ihrem Plasma liegt ein rundlicher Kern (*k*), sowie Exkretionsvakuolen (*v*) von wechselnder Größe, deren Inhalt — die Exkretionsflüssigkeit — von Zeit zu Zeit in den Trichter entleert wird. Von der Zelle ragt in die Exkretionskapillare eine, rasche, flackernde, von der Basis zur Spitze verlaufende Bewegungen vollführende Wimperflamme (*wf*). Diese stellt demnach einen propulsatorischen Apparat dar, dessen Tätigkeit im Vereine mit jener der in den Kapillaren enthaltenen Cilien (s. oben S. 2853) zum mindesten ausreichen dürfte, die Exkretionsflüssigkeit aus den Kapillaren bis in die größeren Sammelgefäße zu treiben.

Bei den *Terricola* ist es mir (891, pag. 117) nur ein einziges Mal gelungen, eine Capillare in ganzer Länge von der Abzweigung bis zur Exkretionszelle zu verfolgen, u. z. auf einem in Boraxcarmin gefärbten Sagittalschnitt durch *Dolichoplana feildeni* (XLII, 9). Die Exkretionszelle ist hier von birnförmiger Gestalt, mit einem spindelförmigen Kerne (*K*) versehen und zieht sich in eine sehr feine lange Geißel (*ci*) aus. Aber nicht bloß diese Gestalt der Zelle, sondern auch der Umstand bildet eine Abweichung von der gewöhnlichen bei Platyhelminthen zu beobachtenden Form der Terminalorgane, daß hier die Kapillare (*ext*) sich gegen die Zelle kaum merklich erweitert und, statt einen wirklichen „Trichter" zu bilden, durch allmähliche Dickenzunahme ihrer Wandung in die Geißelzelle übergeht. Dagegen findet man bei *Geoplana rufiventris* und *Placocephalus kewensis*, daß die Kapillaren wie gewöhnlich mit einer becherförmigen Erweiterung enden, deren Mündung von einer mit rundlichem Kerne versehenen und eine kräftige dicke „Wimperflamme" tragenden Zelle verschlossen wird. Eine Mittelform zwischen den beiderlei Gestalten von Wimpertrichtern bildet Wilhelmi (1119) aus einem Schnitte durch *Dendrocoelum lacteum* ab (XLII, 4, *bz*). Schließlich sei auf die merkwürdige Form und lokale Anhäufung der Exkretionszellen hingewiesen, welche von Vejdovský (593, tab. III, fig. 21, *pd*) aus dem Drüsenepithel des Penis von *Planaria subtentaculata* abgebildet wird.

Exkretionsporen. Böhmig (1124, pag. 441) beschreibt einen Endkanal samt Exkretionsporus von *Procerodes ulvae* (XLII, 6) folgendermaßen: „Das Epithel hat sich an dem betreffenden Präparate von der Basalmembran abgehoben, und man erkennt deutlich, daß der Kanal selbst das Epithel nicht oder doch nicht in ganzer Dicke durchbohrt, sondern zumeist wenigstens nur die Basalmembran; im Epithel ist nur eine Lücke zwischen den Zellen nachweisbar. Bei seinem Durchtritte durch den Hautmuskelschlauch erfährt der Endkanal eine kleine Einschnürung, um sich alsdann wiederum ein wenig trichterartig zu erweitern; vor der Einschnürung ist er zuweilen etwas ampullenartig erweitert, in andern Fällen fehlt eine solche kleine Auftreibung; eben nur angedeutet ist sie in der zitierten Figur".

Eine ampullenartige Erweiterung fand Wilhelmi einmal bei *Pr. lobata* (1331, tab. VII, fig. 4), eine solche unterhalb der Basalmembran im Bereiche des Hautmuskelschlauches hat Micoletzky (1196) bei *Planaria alpina* wiederholt (XLII, 2, *expd*) beobachtet. Wilhelmi bildet von *Dendrocoelum lacteum* (1119, tab. XXX, fig. 10—21) eine Serie verschieden gestalteter Poren ab — deren Weite innerhalb des Epithels ebenso wie bei *Pl. alpina* außerordentlich variabel ist — und ist der Ansicht (pag. 557), daß diese Poren nicht etwa, wie Lang (397, pag. 213) meint, „nur zur Zeit der Entleerung des Inhalts des Exkretionskanals offen sind", sondern bleibende Einrichtungen darstellen, die nur durch Einwirkung der Konservierungsmittel zum Teil geschlossen erscheinen.

Schließlich sei auf die von Korotneff (1448, tab. VII, fig. 53, *exc*) von *Sorocelis lectea* abgebildeten subcutanen Exkretionsgefäße sowie die, von demselben Verfasser gegebene Darstellung „einer der zahlreichen Öffnungen der Exkretionskanäle am Rücken" der *Planaria hepatizon* hingewiesen. Letztere (XLIV, 5) zeigt eine ampullenartige Erweiterung, die von einem, Cilien tragenden Epithel ausgekleidet ist.

d) Funktion.

Daß dem beschriebenen Organsystem die in der Bezeichnung desselben ausgedrückte Funktion, die Endprodukte des Stoffwechsels auszuscheiden, wirklich zukomme, wird von niemand bestritten. Wilhelmi (1331, pag. 87—88) beobachtete an *Procerodes lobata*, die bei Neapel in beliebigen Massen zu beschaffen ist, daß große Mengen dieses Tieres, wenn sie in Aquarien gehalten werden, dem Wasser einen um so schärferen säuerlichen Geruch verleihen, je größer die Zahl der im Behälter vereinigten Individuen ist, und die Ursache dafür darstellt, daß die Tiere das Bestreben zeigen, durch Heraufkriechen an den Wänden das Gefäß zu verlassen. Eine Untersuchung dieses Exkretionsstoffes wird den Physiologen empfohlen.

9. Nervensystem.

Man muß es bei Kennel (373, pag. 150), Lang (460, pag. 168) und Graff (891, pag. 117) nachlesen, wie es möglich war, daß bei den Tricladen das Nervensystem — welches 1837 durch Ehrenberg bei Rhabdocoelen, 1845 durch Quatrefages (97, pag. 172) bei Polykladen, und 1873 durch Schneider (262, pag. 97) bei Cestoden unzweifelhaft festgestellt war — erst 1880 durch Kennel für die *Tricladida* als solches beschrieben wurde. Nach dem genannten folgte meine (346) Beschreibung des Gehirnes und der Längsnervenstämme von *Bdelloura candida* (*Planaria limuli*), sowie der Queranastomosen, „welche die beiden Längsnerven so verbinden, daß hier ein vollständiges Strickleiternervensystem sustande kommt". Langs ausgezeichnete Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Platyhelminthen (357, 396) schufen dann jene breite Grundlage, auf welcher dieser schließlich (1026, pag. 79) den

Nachweis erbringen konnte, „daß die ‚ventralen Längsnerven' der Platoden nicht bloß periphere Nerven sind, sondern nervöse Zentralorgane, da sie in ihrem ganzen Verlaufe mit Ganglienzellen ausgerüstet sind. Man wird sie deshalb am besten als Markstränge*) bezeichnen, eine Bezeichnung, die ich für die ähnlichen strangförmigen Nervenzentren der niederen Mollusken angewendet habe". „Die Ableitung des Artikulatennervensystems vom Strickleiternervensystem der Turbellarien" begründet Lang auf „das spezielle Verhalten des Strickleiternervensystems bei *Gunda* (*Procerodes lobata*), wo sich die Querkommissuren so überaus regelmäßig und in der gleichen Zahl, wie die übrigen Metameren, wiederholen", sowie die Angabe von Jjima (455, pag. 429), daß an den Punkten, an welchen die Längsnerven sich mit den queren Kommissuren und Seitennerven kreuzen, die Ganglienzellen so vermehrt sind, daß sie als „Ganglien" bezeichnet werden dürfen, während der Gehirnteil nichts anderes darstelle, als das keulenförmig verdickte Vorderende der beiden Markstränge.

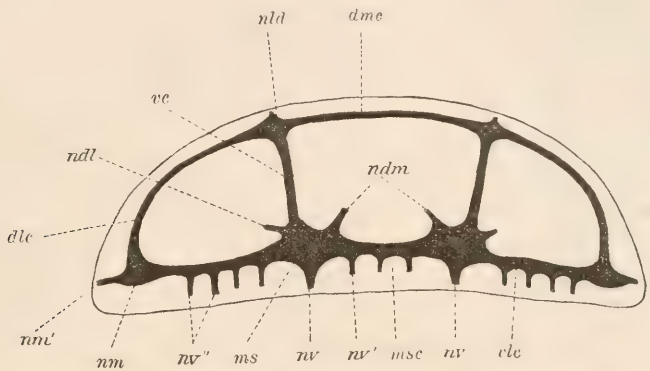
Das Nervensystem der Tricladen erweist sich nach den heute vorliegenden Untersuchungen bei allen drei Gruppen als im wesentlichen gleich gebaut. Als Zentralorgane erscheinen die ventralen Markstränge, deren Vorderende sich in mehr oder weniger großer Ausdehnung als Gehirn absetzt, indem hier eine Anzahl von Ganglienpaaren mit einem, gegenüber den Ganglien der ersteren reichlicheren Belag von Ganglienzellen versehen und durch breitere Kommissuren enger miteinander verbunden sind und die Nerven zu den höheren Sinnesorganen (Augen und Tentakeln) abgeben. Als Grenze zwischen Gehirn und Marksträngen betrachtet Böhmig (1124, pag. 410) bei den wasserbewohnenden Tricladen die Abzweigungsstelle der sog. „vorderen Längsnerven", welche, von Wilhelmi als „vordere präcerebrale Längsnerven der Bauchseite" bezeichnet, eine direkte Fortsetzung der Markstränge darstellen sollen und wie diese durch Querkommissuren verbunden sind. Diese Nerven sind aber bei den Landplanarien nicht bekannt, die ja überhaupt in bezug auf den feineren Bau des Nervensystems noch nicht so gut untersucht sind wie die wasserbewohnenden. Auch die beiden fast senkrecht über den Markstämmen liegenden — zuerst von Jjima (542, pag. 349) bei *Procerodes ulvae* und *Planaria abscissa* samt den zwischen ihnen vorhandenen Querkommissuren beschriebenen — dorsalen Längsnerven (*nld*) sind bisher bei Landplanarien noch nicht beschrieben worden, während sie bei pigmentierten Arten der Maricolen nach Wilhelmi (1331, pag. 220) selbst „an lebenden und fixierten Tieren oft als zwei helle Streifen zu erkennen sind". Bei allen Tricladen ist ein dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches liegender Hautnervenplexus vorhanden, der

*) Ich werde in folgendem diese zutreffende Bezeichnung überall an Stelle des Terminus „ventrale Längsnervenstämme" anwenden, auch in Zitaten aus der Zeit vor Einführung dieser Bezeichnung.

den ganzen Körper einscheidet und aus einem engmaschigen Netz von im wesentlichen längs- und querlaufenden Nerven besteht.

Die Verbindung der beiden Hälften der Zentralorgane untereinander mit dem Hautnervenplexus und mit den übrigen Organen des Körpers sei an der Hand des Böhmigschen Schemas (Textfig. 83 sowie 84 u. 85) dargestellt, wobei ich die folgende Nomenklatur vorschlage. Die die Markstränge (*ms*) verbindenden Querkommissuren sollen Markstrangkommissuren (*msc*), jene, welche, den letzteren meist genau entsprechend, die Markstränge mit dem Ring- oder Randnerv verbinden, Ventrolateralkommissuren (*vlc*) heißen, während die für dieselben von Böhmig angewandte Bezeichnung „Seitennerven" besser für die letzten zum Inte-

Fig. 83.



Querschnittschema durch das Nervensystem einer wasserbewohnenden Triclade. *dlc* Dorsolateralkommissur, *dmc* Dorsomediankommissur, *ms* Markstrang, *msc* Markstrangkommissur, *ndl* Dorsolateralnerv, *ndm* Dorsomedialnerv, *nld* dorsaler Längsnerv, *nm* sog. Ringnerv, *nm'* davon zum Seitenrand abgehende Nerven, *nv—nv''* Ventralnerven, *vc* Vertikalnerv, *vlc* Ventolateralkommissur. (Nach Böhmig).

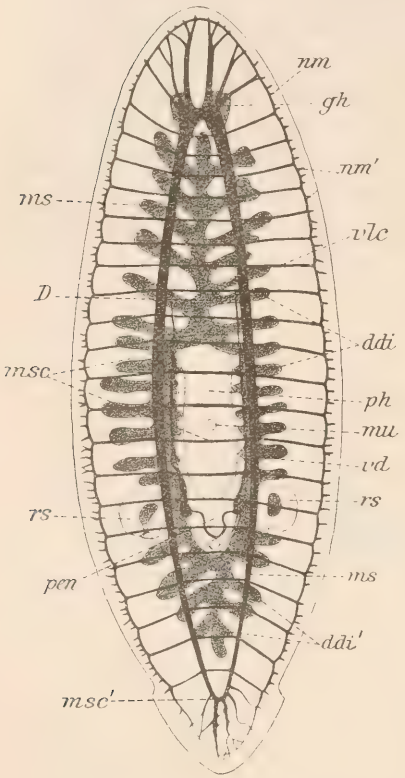
gumente ziehenden Endäste (*nm'*) des „Ringnervs" vorbehalten bliebe. Dorsal entsprechen den Markstrangkommissuren die Dorsomediankommissuren (*dmc*) der beiden dorsalen Längsnerven, den ventrolateralen die dorsolateralen (*dlc*), welche die dorsalen Längsnerven mit dem Ringnerv (*nm*) verbinden. Schließlich haben wir die Vertikalkommissuren (*vc*)*) als direkte Verbindung zwischen Marksträngen und den dorsalen Längsnerven. Außer den letztgenannten Kommissuren gehen bei wasserbewohnenden in jedem „Metamer" von den Marksträngen höchstens**) je

*) Diese Nerven bezeichnet Micoletzky (1196, pag. 400) als „Dorsalnerven". Um einer Verwechslung mit den dorsalen Längsnerven vorzubeugen, schlage ich für sie den Namen „Vertikalkommissuren" vor, der sowohl ihrer Verlaufsrichtung als auch ihrer Bedeutung als Verbindungen zwischen den dorsalen Längsstämmen und den Marksträngen gerecht wird.

**) Micoletzky (1196, pag. 400) gibt an, daß diese Nerven keine konstanten Bildungen darstellen, sondern „nur ab und zu von den ganglösen Partien der Markstämme abgehen".

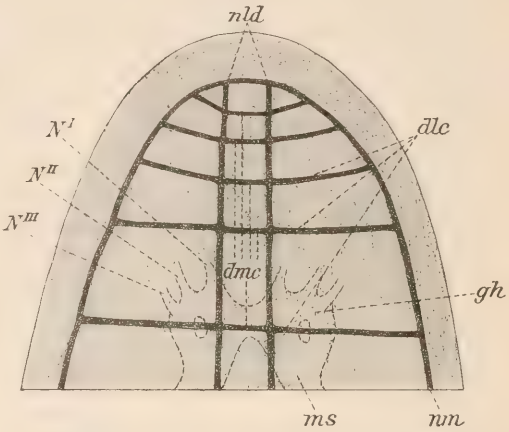
ein Paar dorsomedial (*ndm*) und ein Paar dorsolateral (*ndl*)*) verlaufender Nerven zu den dorsal von der ventralen „Nervenplatte“ (Graff 891,

Fig. 84.



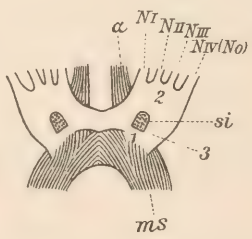
Syncoelidium pellucidum. Etwa 50mal vergr. Nerven der Ventralseite nach einem in Hämalaun gefärbten Quetschpräparat. *D* vorderer Hauptdarm, *ddi* u. *ddi'* Darmdivertikel, *gh* Gehirn, *mu* Mundöffnung, *ms* Markstränge, *ms'* hintere Verwachsung der Markstränge, *msc* Markstrangkommissuren, *msc'* hinterste Kommissur derselben, *nm* Randnerv, *nm'* Endästchen desselben, *pen* männliches Kopulationsorgan, *ph* Pharynx, *rs* Receptacula seminis, *vd* Vasa defentia, *vlc* Ventrolateralkommissuren. (Nach Wilhelmi).

Fig. 85.



Syncoelidium pellucidum. Etwa 150mal vergr. Vorderende eines in Hämalaun gefärbten Quetschpräparates. *dlc* Dorsolateralkommissuren, *dmc* Dorsomediankommissuren, *gh* Gehirn, N^{I-III} Gehirnnervenpaare, *ms* Markstränge, *nld* dorsale Längsnerven, *nm* Randnerv. (Nach Wilhelmi).

Fig. 86.



Procerodes lobata. Schema des Gehirns. *1* Motorischer Teil, *2* Sensorieller Teil, *3* Motorisch-sensorielle Kommissur, *a* vordere Längsnerven, N_I—N_{IV} Gehirnnervenpaare, *ms* Markstränge, *No* Nervus opticus, *si* (Substanz)-Inseln. (Nach Lang).

pag. 120) liegenden Organen, während bei Landtricladen aus ihr sowohl zur Rücken- als auch zur Bauchfläche zahlreiche Nerven vertikal abgehen.

*) Die beiden letzteren Namen hat meines Wissens zuerst Micoletzky (1196 pag. 400) gebraucht und dabei bemerkt, daß die so bezeichneten Nerven nur ab und zu beobachtet werden.

Von diesen Dorsal- und Ventralnerven der Landtricladen sind in Böhmigs Schema bloß die letzteren (*nv*, *nv'*, *nv''*) eingezeichnet.

Maricola und *Paludicola*.

a) **Gehirn.** Da die Markstränge an ihrem Vorderende nicht total in das Gehirn aufgehen, indem sie sich zu einem Teile ihrer Substanz unter diesem als vordere Längsnerven rostrad fortsetzen, so stellt das Gehirn nicht schlechtweg „das verdickte Vorderende der Markstämme" dar, sondern eine Verdickung der nach Abgabe der vorderen Längsstämme (Textfig. 86, *α*) übrig bleibenden Hauptmasse derselben.

Das klassische Objekt, auf das schon O. Schmidt (193, pag. 14) als das geeignetste für Studien über das Nervensystem hinwies, *Procerodes lobata* (*Gunda segmentata*), hat A. Lang ermöglicht, eine grundlegende Darstellung des Gehirnes der Maricolen zu geben. Er unterscheidet (396, pag. 69) am Gehirne drei Teile: „1. den motorischen Teil. Er wird gebildet durch zwei ventrale Anschwellungen (Textfig. 86[1]), aus welchen die vorderen Längsnerven und die Markstränge entspringen, und welche durch die motorische Querkommissur verbunden sind; 2. den sensoriellen Teil, der besteht aus zwei mehr dorsalen, vor dem motorischen Teil gelegenen Anschwellungen ([2]), aus denen die Sinnesnerven entspringen, und die durch die sensorielle Kommissur verbunden sind; 3. die motorisch-sensorielle Kommissur ([3]), die jederseits die motorische Anschwellung mit der sensoriellen verbindet und von den übrigen Teilen des Gehirns jederseits durch eine Substanzinsel (*si*) getrennt ist". „Die obere und vordere Querkommissur nenne ich die sensorielle, weil von ihren beiden seitlichen Verdickungen ausschließlich Sinnesnerven abgehen; die untere und hintere Querkommissur hingegen bezeichne ich als die motorische, da ihre Fasern beinahe ausschließlich die beiden vorderen Längsstämme und die beiden Markstränge verbinden, welche, wie wir sehen werden, nur motorische Elemente enthalten. Von den seitlichen verdickten Teilen der sensoriellen Kommissur gehen nach vorn und außen jederseits vier Nerven ab. Unter diesen zeichnet sich einer durch kräftige Entwicklung aus: der Augennerv (*no*). Er entspringt vom äußersten seitlichen Rande der sensoriellen Kommissur, so daß er beinahe als deren direkte Fortsetzung erscheint. Nach kurzem, etwas nach vorn gerichtetem Verlaufe erreicht er das Auge, ein Teil seiner Fasern setzt sich jedoch noch weiter bis an den Körperrand fort. Die übrigen drei Nerven verlaufen vom Vorderrande der seitlichen Teile der sensoriellen Kommissur nach vorn. Sie lassen sich bis unter das Epithel des vorderen Körperrandes, hauptsächlich seiner seitlichen, als Tentakel fungierenden Enden verfolgen und dokumentieren sich als Tastnerven. Auf Querschnitten durch das vordere Körperende findet man ihre Durchschnitte stets oberhalb der vorderen Längsnerven, welch letztere dicht über der Bauchmuskulatur liegen. Während so nach vorn und außen von den Sinnesganglien jederseits vier Nerven

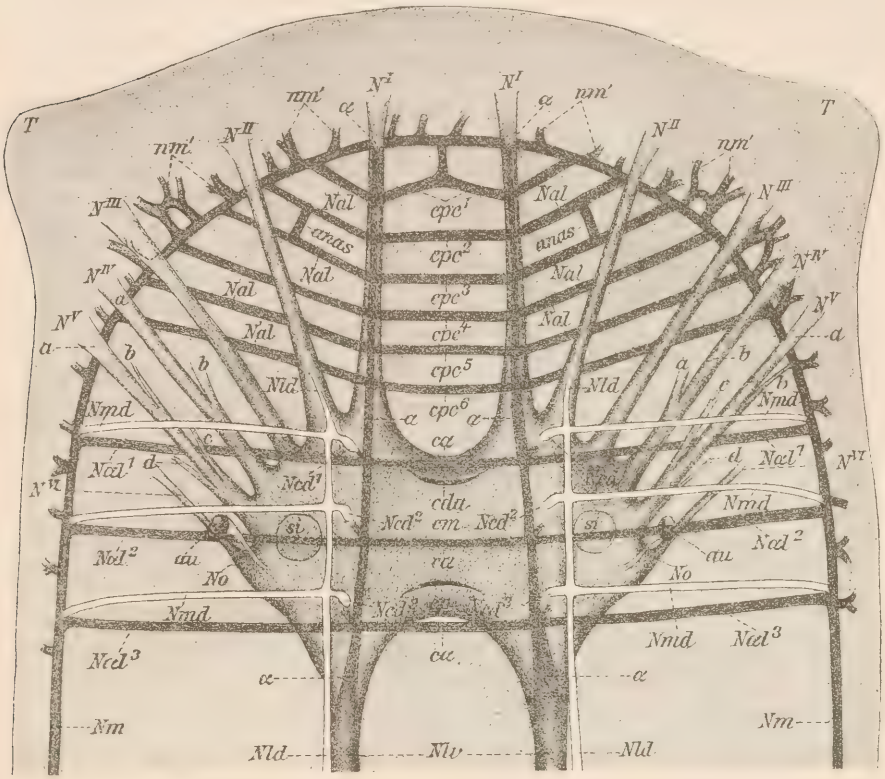
abgehen, verläuft von deren äußerem Rande, gerade an der Ursprungsstelle des Nervus opticus, jederseits ein Nerv nach hinten. Er erreicht in einem nach außen konvexen Bogen nach hinten, innen und unten verlaufend, bald die seitlichen Teile der motorischen Querkommissur etwas vor der Ursprungsstelle der beiden Markstränge. Ich nenne diesen Nerven, dem ich eine große Wichtigkeit beilege, die motorisch-sensorielle Kommissur, weil er die sensorielle Partie des Gehirnes mit der motorischen verbindet. Er ist von den zentralen Teilen des Gehirns jederseits durch eine Substanzinsel (*si*) getrennt" (pag. 68). Histologisch findet Lang das Gehirn aus einer zentralen, von Ganglienzellen bedeckten Fasermasse bestehend. Die Ganglienzellen sind kleiner als bei Polycladen, Trematoden und Cestoden, zumeist bipolar, die größeren multipolaren hauptsächlich in den Ecken der Kommissuren liegend, die größten an der Ursprungstelle der Markstränge. Jene des sensoriellen Teiles des Gehirns sind kleiner. Das Zentralnervensystem hat „auf Schnitten eine auffallende Ähnlichkeit mit den Ganglien höherer Tiere, hauptsächlich der Hirudineen, so daß man z. B. einen Querschnitt durch die zwei Wurzeln der Markstränge ganz gut für einen Querschnitt durch zwei Bauchganglien einer Hirudineen halten könnte. Die beiden Substanzinseln, welche außen von der motorisch-sensoriellen Kommissur umfaßt werden, bestehen zum großen Teil aus Ganglienzellen, zwischen denen indessen noch Dorsoventralmuskeln und dem Nervensystem fremde Kerne, wahrscheinlich bindegewebiger Natur, eingelagert sind. Was den feineren Bau der Sinnesnerven anlangt, so habe ich konstatieren können, daß sie sich von den motorischen Nerven dadurch unterscheiden, daß sie in ihrem ganzen Verlaufe einen Belag von Ganglienzellen tragen, die mit denen des sensoriellen Teiles des Nervensystems in ihrer Beschaffenheit übereinstimmen" (pag. 70).

Böhmig (1124, pag. 411 u. 417) nimmt, gestützt auf seine Untersuchung des Nervensystems von *Procerodes ulvae* (s. u.) an, daß auch bei *Pr. lobata* nicht vier, sondern sechs Gehirnnervenpaare vorhanden seien, wozu noch kommt, daß nicht der von Lang so bezeichnete vierte Nerv (N^{IV}) den Nervus opticus darstellt, sondern (s. auch Wilhelmi 1331, pag. 222) der am weitesten nach hinten liegende schwache Nerv (Textfig. 87, *No*).

Die eingehendste Untersuchung hat von allen Maricolen *Pr. ulvae* erfahren: zuerst von Jjima (542), dann von Wendt (549) und neuestens von Böhmig (1124) und Wilhelmi. Der letztgenannte hat nach Böhmigs Angaben und abgebildeten Schnitten eine plastische Rekonstruktion (Textfig. 87) gegeben und so dessen Darstellung dem Verständnis näher gerückt. Ich lasse deshalb Wilhelmi (1331, pag. 223—4) sprechen. „Das Gehirn von *Pr. ulvae* weist nach Böhmig den typischen Bau des Procerodidengehirns auf und zeigt eine vordere (*cda*), mittlere (*cm*) und hintere (*cp*) Kommissur. Die Zahl der Gehirnnerven ist bedeutend ansehnlicher, als bisher von den Autoren angegeben wurde. Von den vier an der

vorderen Gehirnfläche austretenden Nerven (N^{I}—N^{IV}) ist das innerste Paar (N^{1}) am nächsten dem Hautmuskelschlauch gelegen und liegt der Fortsetzung (α) der Markstämme so dicht auf, daß eine scharfe Scheidung

Fig. 87.



Procerodes ulvae. Schema des Gehirns und Nervenverlaufes. Von Wilhelmi nach Böhmigs Abbildungen und Beschreibung von Schnitten plastisch rekonstruiert. α vordere ventrale Längsnerven, *anas* Anastomosen zwischen den ventrolateralen Kommissuren, *au* Augen, *cα* Kommissuren der vorderen Längsnerven, *cda* vordere (dorsale) Gehirnkommissur, *cm* mittlere Gehirnkommissur, *cp* hintere Gehirnkommissur, epc^{1-6} Querkommissuren zwischen dem ersten Hirnnervenpaar, $[N^{I(+\alpha)}]$, N^{I-VI} paarige Sinnesnerven des Gehirns mit ihren Abzweigungen (*a*, *b*, *c*, *d*), *Nal* ventrolaterale, von den vorderen Längsnerven ausgehende Kommissuren, *Nal* ventrolaterale Kommissuren des ersten Gehirnnervenpaares, Ncd^{1-3} vertikal aufsteigende Gehirnnerven, *Nm* Rand- oder Ringnerv, *nm* Endfasern desselben, *Nld* dorsale Längsnerven, *Nlv* Markstränge, *Nmd* dorsolaterale Kommissuren zwischen den dorsalen Längsnerven und dem Randnerv, *No* Nervus opticus, *si* (Substanz-)Inseln. (Nach Wilhelmi).

unmöglich ist. Die Markstränge verschmälern sich an der Gehirnbasis, lassen sich aber in der ganzen Gehirngegend als zwei schmale, ganz ventral verlaufende Nerven stets erkennen. Sie sind in der Gehirnregion, entsprechend der Lage der drei Gehirnkommissuren, durch drei Kommissuren (*cx*), mit dem Gehirn selbst durch Paare kurzer aufsteigender

Nerven und mit den Randnerven (*Nm*) durch drei seitliche Nerven (*Nal*$^{1-3}$) verbunden. Vor dem Gehirn sind sie, dem ersten Sinnesnervenpaar dicht angeschmiegt, durch sechs Kommissuren *cpc*$^{1-6}$) verbunden, während sie nach den Seiten hin mit dem Randnerv durch die gleiche Anzahl Kommissuren (*nal*) in Verbindung stehen; auch diese seitlichen Kommissuren weisen einzelne Anastomosen (*nas*) auf. Die Randnerven entsenden nach außen mehr oder weniger starke Fortsätze (*nm'*).

Oberhalb und etwas seitlich vom ersten Sinnesnervenpaar (N^{I}) verläßt das zweite (N^{II}) das Gehirn. Das dritte Sinnesnervenpaar (N^{III}) tritt dorsal und seitlich vom vorhergehenden aus und mündet in den Tentakel. Als Tentakelnerven werden auch die beiden folgenden Sinnesnerven (N^{IV}) angesprochen, die eine Spaltung (N^{IV} *a*, *b*) zeigen. An den seitlichen Teilen des Gehirns treten zwei weitere Sinnesnervenpaare (N^{V} und N^{VI}) aus. N^{V} zeigt eine Spaltung in vier Nerven (*a—d*), N^{VI} tritt direkt hinter der Substanzinsel (*si*) aus. Dann folgen die Nervi optici (*No*). Mit den dorsalen Längsnerven (*Nld*) steht das Gehirn durch drei Paare fast senkrecht aufsteigender Kommissuren (*Ncd*$^{1-3}$) in Verbindung. An den entsprechenden Stellen verlaufen auch dorsal drei Nervenpaare (*Nmd*) von den dorsalen Längsnerven zu dem Randnerv (*Nm*).

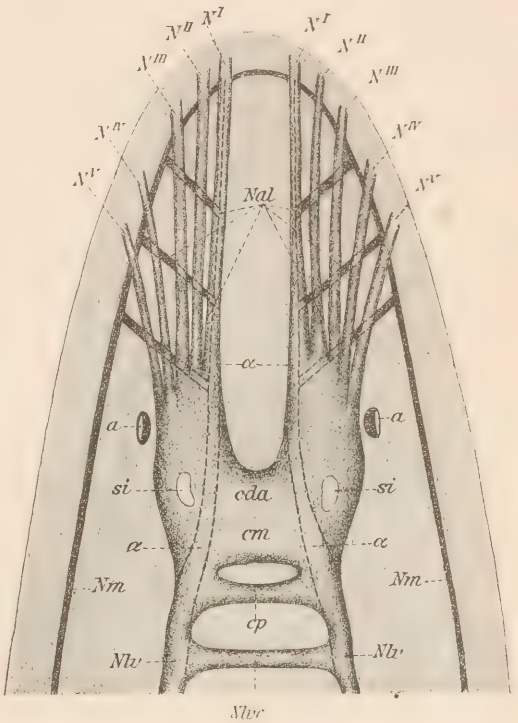
Nach Böhmig sind die Nervenpaare N^{III}, N^{IV} und vielleicht auch N^{V} (zum mindesten N^{V_o}) außer den N. optici als Sinnesnerven aufzufassen, doch liegt nach seiner Ansicht gar kein Grund vor, auch in den Nerven N^{I} und N^{II} Sinnesnerven in engerem Sinne zu sehen (wie dies Jjima hinsichtlich der korrespondierenden Nerven N^{I} tut), wenngleich genannte Nerven außer den motorischen Fasern wahrscheinlich auch sensible führen. Ich fasse alle sechs Nervenpaare (N^{I}—N^{VI}) als Sinnesnerven auf und habe sie demgemäß in gleicher Weise als solche bezeichnet. Als motorische Elemente fasse ich in erster Linie die Ganglienpaare der Markstränge auf. Dekapitierte Seetricladen vermögen die Gleitbewegung und — sobald die Haftzellen des Vorderendes regeneriert sind — auch die spannende Bewegung auszuführen.

Eine besondere Bedeutung für die lokomotorische Bewegung kann daher weder dem Gehirn, noch den aus demselben austretenden sechs Nervenpaaren zugeschrieben werden. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die ventralen Ganglienpaare durch Vermittlung der Markstränge und der zwischen diesen selbst, sowie mit dem Randnerv bestehenden Kommissuren die wellenförmigen Kontraktionen, die die Gleitbewegung bewerkstelligen, erzeugen, und daß der Randnerv, der dicht an der Innenseite der Kantendrüsenausmündung liegt, die Anheftung und Lösung der Haftzellen des Haftzellenringes reguliert. Die aus dem Gehirn austretenden sechs Nervenpaare scheinen hingegen vorwiegend als Tast- und Geruchsorgane zu dienen. Sie mögen daher

in Gemeinschaft mit den Augen und den N. optici nur einen regulierenden Einfluß (hinsichtlich der Richtung usw.) auf die Bewegung haben, können jedoch für den eigentlichen Vorgang der Gleitbewegung nicht verantwortlich gemacht werden".

Die äußere Form und Größe des Gehirnes von *Pr. ulvae* wird von Böhmig (pag. 410) folgendermaßen dargestellt (s. Textfig. 87): „Die Grundgestalt des Gehirnes läßt sich auf einen schiefen Pyramidenstumpf zurückführen. Die vordere und hintere Fläche sind ziemlich tief ausgehöhlt oder eingeschnitten, die ventrale ist fast platt; leichte Einsenkungen an der letzteren, sowie an der dorsalen in der Medianlinie deuten auch äußerlich den symmetrischen Bau an. Der größte Längsdurchmesser des Gehirns betrug 200—275 μ, gegen 90 bis 102 μ in der Medianebene, die Breite und Höhe variierten zwischen 295—320 μ, bzw. 115—140 μ, in der Medianlinie sinkt aber die Höhe auf 68—90 μ".

Fig. 88.



Cercyra hastata. Schema des Gehirns und der Nerven des Vorderendes. α vordere Längsnerven, *au* Augen, *cda* vordere Gehirnkommissur, *cm* mittlere Gehirnkommissur, *ep* hintere Gehirnkommissur, N^{I-V} paarige Gehirnnerven, *Nal* Ventrolateralkommissuren des ersten Hirnnervenpaares, *Nlv* Markstränge, *Nlvc* Markstrangkommissuren, *Nm* Randnerv. (Nach Wilhelmi).

Die von Wilhelmi gegebene Querschnittserie von *Pr. dohrni* und das nach derselben rekonstruierte Schema (tab. XIII, fig. 1—10) zeigen, daß diese Art in bezug auf den Bau des Gehirns sich enge an die eben besprochene anschließt. Dagegen sei noch kurz das Gehirn zweier weiteren Maricolen, *Cercyra papillosa* und *Bdelloura candida*, betrachtet, da beide von Böhmig und Wilhelmi untersucht wurden.

Cercyridae. Von solchen untersuchte Böhmig *Cercyra papillosa* (nicht *hastata*, vgl. Wilhelmi pag. 225!), der letztgenannte *C. hastata*. Für diese stellte W. (pag. 226) fest, daß deren Gehirn im wesentlichen

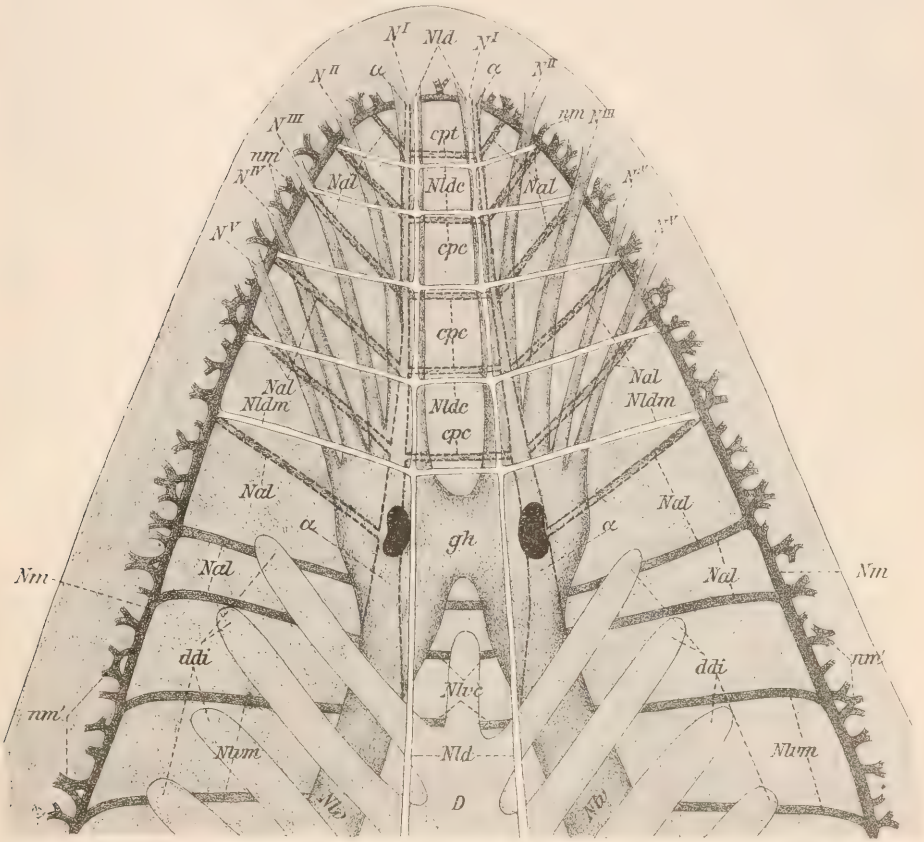
mit jenem der *Procerodidae* übereinstimmt. Doch ist, wie die Abbildung Wilhelmis (Textfig. 88) zeigt, die Gehirnform, entsprechend der sich verjüngenden und in eine abgerundete Spitze ausgehenden Gestalt des Vorderendes des Körpers schmäler und gestreckter, wodurch der Verlauf der vom Gehirne nach vorn abgehenden Nerven (N^{I}—N^{V}) ein fast paralleler wird, statt wie bei den vorher besprochenen Formen fächerartig auszustrahlen. Im übrigen scheinen „die vorderen Längsnerven (α) der Ventralseite wie bei *Procerodes* mit dem ersten Sinnesnervenpaar verschmolzen zu sein. Zu den Randnerven (*Nm*) entsenden sie nur drei Paare seitlich verlaufender Nerven (*nal*). Die Augen liegen direkt auf dem Außenrande des Gehirns vor den Substanzinseln". Die Nervi optici wurden nicht beobachtet.

Beide Autoren haben eine *Bdelloura* untersucht, Wilhelmi *Bd. candida*, während nach des letzteren Angabe die von Böhmig untersuchte Art *Bd. wheeleri* gewesen sein dürfte. Das Gehirn beider Arten besitzt nach Böhmig (pag. 422) „die Gestalt einer abgestumpften Pyramide mit nach hinten gewandter Basis; eine tiefe Einkerbung macht sich an der vorderen, eine seichtere an der hinteren Fläche bemerkbar; die dorsale erscheint leicht ausgehöhlt, in geringerem Maße gilt dies auch für die ventrale. Die größten Längendurchmesser variieren zwischen 180 und 195 μ, die der Breite beliefen sich auf 320—340 μ, die der Höhe auf 165—215 μ" (Textfig. 89). Wilhelmi kombiniert (pag. 227) folgendermaßen Böhmigs Beobachtungen mit seinen eigenen: „Aus dem ventralsten Teil des Gehirns treten nach vorn die Nerven N^{I} und vier seitliche Nervenpaare (*Ncl*) aus. Die Nerven N^{I} sind durch drei Kommissuren verbunden und stehen durch fünf (oder sechs?) Seitennerven (*nal*) jederseits mit den Randnerven in Verbindung. Von dorsalen Nerven wurden nur drei Paare gefunden, die $Ncd^{2, 3, 4}$ entsprechen sollen. Die Nerven N^{II-VI} entspringen sämtlich aus den vor der Insel gelegenen dorsaleren Gehirnpartien, verlaufen rostrad und verbreiten sich fächerförmig in der vorderen Körperregion. Ich fand (bei *Bd. candida*) fünf vom Gehirn nach vorn austretende Sinnesnerven, von denen das innerste mit den vorderen ventralen Längsnerven zusammenfallen dürfte. Zwischen dem innersten Nervenpaar N^{I} zählte ich fünf Kommissuren (*cpc*) und ebenfalls fünf entsprechende laterale Kommissuren (*nal*) mit dem Randnervenring (*Nm*). Die gleiche Anordnung der Kommissuren untereinander (*Nldc*) und (*Nldm*) mit dem Randnervenring (*Nm*) zeigen die dorsalen Längsnerven (*Nld*)".

Außer den besprochenen Formen sind zahlreiche andere — so von Böhmig vornehmlich *Procerodes ohlini* und *Sabussowia dioica*, von Wilhelmi *Pr. dohrni* und *Syncoelidium pellucidum* — untersucht worden, doch dürfte das Vorstehende genügen, um eine Vorstellung von den wichtigsten, das Gehirn der Maricolen betreffenden Tatsachen zu bieten.

Wir lassen daher nur noch die Zusammenfassung der Ergebnisse nach Böhmig (1124, pag. 429) folgen: „Das Gehirn der Maricolen erscheint äußerlich als ein einheitliches Gebilde, als ein Paar innig untereinander verbundener Ganglien; die genauere Untersuchung lehrt aber,

Fig. 89.



Bdelloura candida. Gehirn und Nerven des Vorderendes. Quetschpräparat eines in Hämalaun gefärbten jungen Tieres. *α* vordere Längsnerven, *cpc* Kommissuren zwischen dem ersten Sinnesnervenpaare, *D* Kopfdarm, *ddi* Darmdivertikel, *gh* Gehirn, N^{I-V} paarige Sinnesnerven des Gehirns, *Nld* dorsale Längsnerven, *Nldc* dorsomediane Kommissuren und *Nldm* Dorsolateralkommissuren derselben, *Nlv* Markstränge, *Nlvc* Markstrangkommissuren, *Nlvm* Ventrolateralkommissuren, *Nm* Randnerv, *nm'* Endfasern desselben. (Nach Wilhelmi).

daß eine derartige Anschauung nicht haltbar ist. *Procerodes*, *Sabussowia* und *Cercyra* besitzen drei, *Bdelloura* vier Paare lateraler Nerven, welche sich genau so verhalten, wie diejenigen der Ganglien der Markstränge und bei manchen *Procerodes*-Arten (*Pr. ulvae, ohlini, variabilis*) treten in gleich regelmäßiger Anordnung die dorsalen Nerven auf; das dritte Paar derselben fehlte nie, wenn es auch zuweilen Lage-

verschiebungen erkennen ließ (*Sabussowia*, *Cercyra*); am häufigsten vermissen wir das erste, dieses kommt nur den früher erwähnten drei *Procerodes*-Arten zu, das zweite Paar fehlte nur bei *Cercyra hastata* [*papillosa*? s. o.]. Als zu den Seiten-, bzw. dorsalen Nerven gehörige Kommissuren betrachte ich (XLIII, 14) *cda*, *cm* (vielleicht+*cv*) und *cp*, eine vierte, hinter *cm* gelegene wurde für *Bdelloura* beschrieben.

Es liegt mithin eine Differenzierung in drei, bzw. vier Ganglienpaare vor, und eine Stütze für diese Auffassung finde ich besonders bei *Pr. ohlini*. Hier hat jene Partie des Gehirns, welcher das dritte Paar der dorsalen und lateralen Nerven angehört, einen nicht geringen Grad von Selbständigkeit erlangt; wie aus der früher gegebenen Beschreibung hervorgeht, und ohne den Vergleich mit *Pr. ulvae*, *lobata* usw. könnte man geneigt sein, diesen Teil des Gehirns als erstes Ganglienpaar der Markstränge aufzufassen, und dies um so mehr, als spezielle Sinnesnerven aus ihm nicht hervorgehen.

Sab. dioica und *Cerc. hastata* schließen sich *Pr. ohlini* an. Die Trennung des dritten Ganglienpaares ist durchgeführt, doch liegen die Dinge hier weniger klar, da die in Frage kommenden Nerven sich nicht genau in ihrer Lage entsprechen. *Pr. variabilis* nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen *Pr. ulvae* und *ohlini* ein, insofern die Trennung erst angebahnt ist".

Andeutungen eines Zerfalls des Gehirns in vier Ganglienpaare trifft man nach Böhmig auch bei *Bd. candida* an.

Histologie. Böhmig hat zuerst (1124, pag. 429) genauer die besondere Hülle beschrieben, welche das Gehirn und die Markstränge der Maricolen umgibt, die aber nur bei *Bdelloura* schärfer differenziert erscheint. „An den best erhaltenen Individuen bestand sie aus scharf begrenzten, spindelförmigen oder ovalen Zellen (XLIII, 5), von denen stärkere und feinere Fäserchen und Platten ausgingen, die einen leicht welligen Verlauf zeigten, sich mit Eisen-Hämatoxylin grau färbten und sowohl mit den Gliazellen im Innern des Gehirns und der Markstränge, als auch mit dem umgebenden Mesenchymgewebe in Verbindung standen. Das Zellplasma ist von homogener oder körniger Beschaffenheit, der Kern besitzt stets ein wohl ausgeprägtes chromatisches Gerüst. Bei schlechter Konservierung war von Fibrillen und Fasern nichts zu erkennen, eine kompaktere Membran war an ihre Stelle getreten".

Das Gehirn baut sich aus einer zentralen Punktsubstanz und einer Rinde von Ganglienzellen auf. In der ersteren findet man Faserzüge, welche die beiden Hirnhälften quer und dorsoventral verbinden, stellenweise in der Art, daß sie von der dorsalen Hälfte der einen Seite zur ventralen der anderen ziehen, wodurch eine Kreuzung zustande kommt. Andere Faserzüge treten in die Nervenwurzeln ein. Böhmig hat diese Faserzüge (1124, pag. 415—416) für die Maricolen eingehend beschrieben. Die Dicke der aus Ganglienzellen bestehenden Rindenschicht ist nach demselben Untersucher „im allgemeinen auf der ventralen Fläche geringer

als auf der dorsalen und den angrenzenden Partien der lateralen. Die meist unipolaren, seltener bi- oder multipolaren Zellen zeichnen sich an gut konservierten Präparaten durch eine scharfe Konturierung aus, eine Verwechslung mit Zellen des umgebenden mesenchymatösen Gewebes ist fast unmöglich; bei manchen Zellformen kann man ab und zu im Zweifel sein, ob es sich um Ganglien- oder Gliazellen handelt, die intensivere Tingierbarkeit der letzteren läßt aber mit wenigen Ausnahmen eine sichere Entscheidung zu. Mit Rücksicht auf die Größe und die Tinktionsfähigkeit des Zelleibes und Kernes vermag man vier Typen zu unterscheiden. Die Zellen des ersten Typus sind von ansehnlicher Größe, ihr Durchmesser variiert zwischen 11,52 und 19,2 μ bei einem Kerndiameter von 5,12—8,96 μ. Kern, sowie Cytoplasma färben sich nur schwach. Die Mehrzahl ist unipolar, die bipolaren unter ihnen sind dadurch ausgezeichnet, daß die beiden Fortsätze dicht nebeneinander (XLIII, 4) aus der Zelle entspringen. Wenn sie auch vornehmlich der ventralen und hinteren Gehirnfläche angehören, so bemerken wir doch auch recht ansehnliche Gruppen auf der dorsalen; im übrigen sind hier, sowie in den seitlichen Partien die Zellen des zweiten Typus die dominierenden, zwischen ihnen liegen da und dort vereinzelt oder in kleineren Haufen dem dritten Typus angehörige. Beide sind kleiner als die früher erwähnten (6,40—10,25 μ Zell-, 3,84—5,76 μ Kerndurchmesser), ihr Plasma färbt sich intensiver; als unterscheidendes Merkmal ist zwischen ihnen in erster Linie die Tinktionsfähigkeit der Nuclei in Betracht zu ziehen, die Kerne der Zellen vom dritten Typus imbibieren sich mit Farbstoffen erheblich stärker, sie sind weiterhin relativ größer als die des zweiten.

Die von Gliaelementen zuweilen schwierig zu trennenden Zellen der vierten Art haben eine mehr spindelförmige Gestalt; mit Bezug auf ihre Ausläufer können wir sie als bipolare oppositipole bezeichnen, sie begleiten speziell die Sinnesnerven.

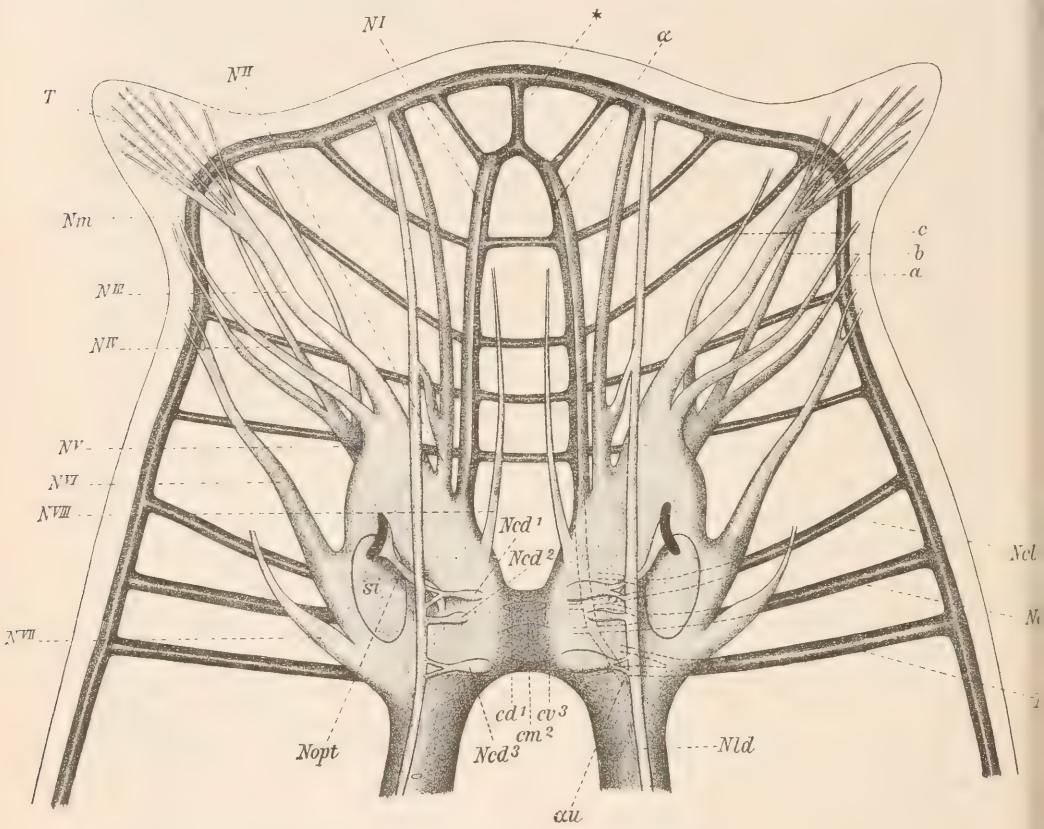
An Präparaten, welche mit Thionin gefärbt worden waren, wies das Plasma der Zellen aller Typen, wenn auch nicht gerade sehr deutlich, ein fleckiges Aussehen dar; ich vermute, daß diese Flecke als Tygroidschollen zu deuten sind.

In der Rindenschicht, zwischen dieser und der Markschicht, sowie innerhalb der letzteren liegen zahlreiche Gliazellen. Man erkennt sie zumeist an dem sehr stark gefärbten ovalen Kern; das von ihnen gebildete Gerüst tritt jedoch im Gehirn viel weniger deutlich hervor als in den Marksträngen".

Die Verbindung des Gehirns mit den Marksträngen wird, wie schon Jjima (455, pag. 434) vermutet und auch Böhmig für wahrscheinlich hält, durch die von den Neuriten der Ganglienzellen hinter der Insel fast senkrecht zur Ventralfläche absteigenden Fasern gebildet, von welchen aber nach Böhmig ein Teil — jene der x-Figur — vorher sich der Dorsalfläche der entgegengesetzten Seite zuwenden. Ganz unzweifelhaft gilt

dies aber von jenen Fasern, welche aus den seitlich und caudad von der in Rede stehenden Ganglienzellengruppe gelegenen Ganglienzellen stammen. „Diese letzteren dürfen wir wohl als sensorielle Bahnen auffassen, während die früher besprochenen als motorische zu deuten sind" (1124, pag. 416).

Fig. 90.



Gehirnschema von *Planaria alpina*. α vordere Längsnerven, αu Wurzeln derselben, cd^1 vordere (dorsale) Gehirnkommissur, cm^2 mittlere Gehirnkommissur, cv^3 hintere (ventrale) Gehirnkommissur, N^{I-VIII} paarige Gehirnnerven, Ncd^{1-3} Dorsalnerven des Gehirns, Ncl^{1-3} Lateralnerven desselben, *Nopt* Nervus opticus, *si* (Substanz)-Inseln, *T* Tentakel. (Nach Micoletzky).

Das Gehirn der *Paludicola* schließt sich im Bau bald an jenes der Maricolen an, bald ist bei ihnen der, im Sinne seiner S. 2899 zitierten Ausführungen als Fortschritt zu betrachtende „Prozeß der Gliederung des Gehirns in diskrete Ganglien" (pag. 430) letzteren gegenüber weiter gediehen. Wir verdanken die genauere Kenntnis des Nervensystems der Paludicolen — zu welcher Lang (396, pag. 55ff.) und Jjima (455) den Grund gelegt haben — in erster Linie den unter Böhmigs Leitung im zoologischen Institute der Universität Graz durchgeführten Untersuchungen.

Die erste dieser Arbeiten betraf *Planaria alpina*, und Micoletzky (1196, pag. 393) findet, daß das Gehirn bei dieser in Gestalt und Struktur große Übereinstimmung zeigt mit den Verhältnissen, wie sie Böhmig (1124, pag. 409ff.) dargestellt hat. Die Grundgestalt des Gehirns (Textfig. 90) ist auch hier eine schiefe, abgestutzte Pyramide mit ziemlich ausgehöhlter Vorder- und Hinterbasis, gewölbter Dorsal-, aber fast platter Ventralfläche. Ober- und Unterseite besitzen außerdem seichte mediale Einsenkungen, die schon äußerlich den symmetrischen Bau andeuten. Die Höhe dieses Pyramidenstumpfes verhält sich zu seinem größten Breitendurchmesser wie 5:8 (416:680 μ), so daß das Gehirn viel breiter als lang ist, ja in der Mediane mißt er nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ (111—166 μ) seiner Länge.

An der Bildung des Gehirns beteiligen sich drei Ganglienpaare, welche Auffassung ich darauf stützen kann, daß drei Kommissuren, sowie drei ihnen entsprechende laterale und dorsale Nervenpaare vorhanden sind; die Lateralnerven sind im Bereiche des Gehirns stets zweiwurzelig, wenn ich so sagen darf; d. h. sie strahlen einerseits in die ventro-medialen Partien des Gehirns, andererseits in die mehr lateroventral gelegenen vorderen Längsnerven aus, wie dies auch an der rechten Hälfte des Gehirnschemas (*Ncl*^{1}—*Ncl*^{3}) erkenntlich ist.

Außer den erwähnten Kommissuren verbindet noch eine breite Faserbrücke die rechte und linke Gehirnhälfte. Die vordere, dorsoventral etwas abgeplattete und mit einem schwachen Zellbelag versehene Gehirnkommissur (*cd*^{1}) liegt der Faserbrücke vorn und dorsal auf. Ihr entspricht das erste doppelwurzelige laterale (*Ncl*^{1}), sowie ein dorsales, der Medianebene genähertes Paar von Nerven (*Ncd*^{1}), das, wie alle Dorsalnerven, hier kräftig (16—20 μ Durchmesser) entwickelt ist und sich kurz vor der Übergangsstelle in die dorsalen Längsnerven gabelt. Die zweite oder mittlere, in die Fasersubstanz eingebettete Kommissur (*sm*^{2}) besteht aus zwei Teilkommissuren, von denen die eine mehr dorsal, die andere mehr ventral gelegen ist; das ihr zugehörige dorsale Nervenpaar (15—22 μ Durchmesser) liegt dicht hinter der Austrittsstelle des Sehnerven. Die dritte rein ventrale und schwach ausgebildete Kommissur (*cv*^{3}) bildet den Abschluß der Fasermasse. Sie ist weniger markant als die vorhergehenden und kann mit der hinteren Faserkreuzung leicht verwechselt werden. Die etwas mehr lateral gelegenen, ihr entsprechenden Dorsalnerven (*Ncd*^{3}) sind die kräftigsten (33 μ Durchm.) und gabeln sich gleich der ersterwähnten ebenfalls in zwei Stämme.

An der Vorderfläche des Gehirns treten vier Nervenpaare aus, die ich mit N^{I}—N^{IV} bezeichnen will, denn sie zeigen einen ähnlichen Verlauf, wie ihn Böhmig für *Pr. ulvae* beschrieben hat.

Die 25—32 μ dicken Nerven N^{I} entspringen von der vorderen Gehirnfläche, den ventralen Seiten sehr genähert und lassen sich auch außerhalb des Gehirns als deutliche Faserbündel bis hinter die erste Kommissur

verfolgen; sie verlaufen nach ihrem Austritte aus dem Gehirn in gerader Richtung nach vorn und liegen hierbei den vorderen Längsnerven (α) direkt auf, in welche sie kurz hinter der Körperspitze übergehen. Sie sind daher nichts anderes als die umgeschlagene Fortsetzung der vorderen Längsnerven, deren Ursprungsstelle (αu) die morphologische Abgrenzung des Gehirns von den Marksträngen im Sinne Böhmigs darstellt. Diese vorderen Längsnerven verlaufen nach ihrem Austritte aus dem Zentralteil zuerst unterhalb des Gehirns, wo sie in Übereinstimmung mit den Gehirnkommissuren auch drei Verbindungen unter sich aufweisen, sowie die Gehirnlateralnerven (Ncl^1—Ncl^3) bilden helfen. In ihrem weiteren Verlaufe schmiegen sie sich unmittelbar den ventralen Teilen der Nerven N^{I} an und bilden hier fünf besondere Kommissuren, denen Lateralnerven entsprechen. Vor dem Einstrahlen eines Teiles ihrer Fasern in den Randnerven (Nm) gehen sie ineinander über (*), auf welche Verbindung ich kein besonderes Gewicht legen möchte. Die etwas oberhalb und seitlich von N^{I} gelegenen Nerven N^{II} (40 μ D.) ... erleiden alsbald eine Gabelung: der eine Ast steigt dorsalwärts und verbindet sich mit dem entsprechenden dorsalen Längsnerven (Nld), der andere Ast verläuft nach vorn und geht mit dem Randnerven Beziehungen ein. Die Längsnerven N^{I} und N^{II} besitzen einen Ganglienzellenbelag und sind wohl als motorische Nerven in Anspruch zu nehmen".

Dorsal und lateral von den Nerven N^{II} liegen die Nerven N^{IV}, deren Dicke etwa 38—41 μ beträgt. Sie zerfallen früh in zahlreiche Bündel, die, sich aufpinselnd, in die Tentakel (T) ziehen*).

„An der Übergangsstelle der vorderen in die laterale Gehirnpartie tritt der Nerv N^{IV} aus, welcher bedeutend schwächer (16 μ D.) ist als die übrigen und zu den Tentakeln verläuft.

Der laterale Zipfel des Gehirns ist die Ursprungsstelle der Nerven N^{V} (14—18 μ D.), die sich in drei Äste gabeln, von denen sich der Ast a zum hinteren Teil des bezüglichen Tentakels begibt, während die Äste b und c die seitlich von den Tentakeln gelegenen Gebiete innervieren. Den von Böhmig für *Procerodes ulvae* beschriebenen dorsal aufsteigenden Ast d konnte ich bei unserer Form nicht nachweisen. Ob die Nerven N^{V} Sinnesnerven sind, vermag ich derzeit nicht zu entscheiden. Unsere Einteilung in sensorielle und motorische Nerven, die sich lediglich auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Ganglienzellenbelages stützt, ist überhaupt nur problematischer Natur, denn was spricht z. B. dagegen, daß ein sog. sensorieller Nerv nicht auch motorische Bahnen führen kann, und umgekehrt?

Die Seitenflächen des Gehirns entsenden die Nervenpaare N^{VI} und N^{VII}, von denen N^{VI} (20—22 μ D.) die hinter den Tentakeln gelegenen

---

*) In Textfig. 90 ist der Deutlichkeit halber die Aufpinselung erst weiter distal und viel spärlicher dargestellt.

Gebiete versorgt und aller Wahrscheinlichkeit nach motorischer Natur ist. Ganglienzellen begleiten die Nerven N^{VII}, welche auf der Höhe der dritten Gehirnkommissur das Gehirn verlassen und gegen die Rückenfläche verlaufen. Eine wesentlich andere Situation als die genannte zeigen die etwas zarteren Nerven N^{VIII} (9 μ dick), welche von den medialen Gehirnpartien vor der ersten Gehirnkommissur, in leichten Bögen dorsal leicht ansteigend nach vorn verlaufen. Dieses Nervenpaar wie das vorhergehende fehlt bei *Pr. ulvae*.

Von Gehirnnerven wären schließlich noch die 26—28 μ dicken Nervi optici (*Nopt*) zu erwähnen, die zwischen dem ersten und zweiten dorsalen Nervenpaare, nahe dem letzteren, das Gehirn verlassen und, wie schon Böhmig angibt, einen nur spärlichen Ganglienbelag besitzen" (pag. 395).

In bezug auf die Histologie des Gehirnes und seiner Faserzüge stimmt Micoletzky im wesentlichen mit der oben zitierten (S. 2866) Darstellung Böhmigs für die *Maricola* überein, ferner auch darin, daß er mit Böhmig die von Lang (s. o. S. 2859) und Chichkoff (664) betonte scharfe Scheidung der sensoriellen und motorischen Partien des Gehirns nicht anerkennt (pag. 398).

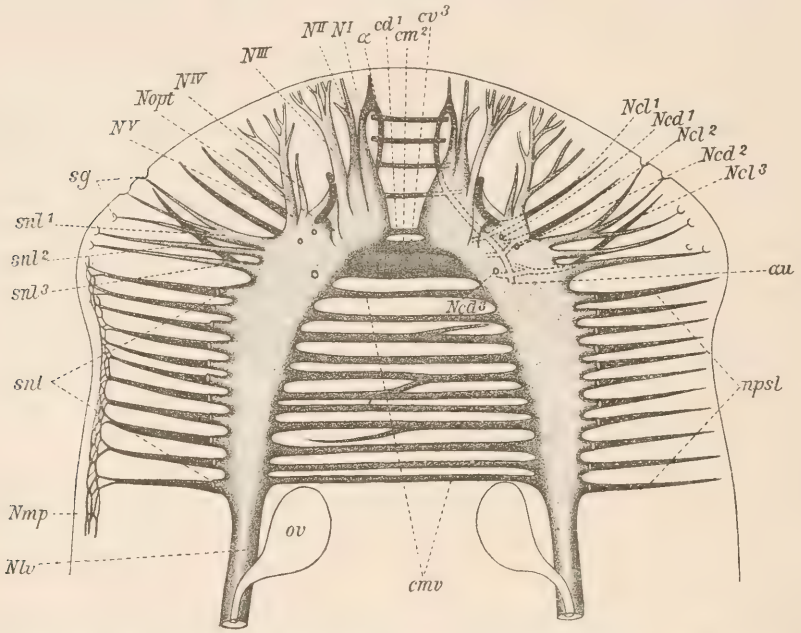
Polycelis cornuta bietet nach Micoletzky (pag. 401) eine geradezu überraschende Ähnlichkeit ihres Gehirns mit jenem der eben besprochenen Art. Als wichtigste Unterschiede werden angeführt: das stärkere Hervortreten der lateral von der Insel gelegenen Sinuslappen, wodurch der vordere Teil des Gehirnes sehr in die Breite gezogen erscheint, und das Fehlen der unpaaren vorderen Vereinigung (Textfig. 90, *) der vorderen Längsnerven. Interessant ist das Vorkommen eines Nervenpaares, welches den Nervi optici der zweiäugigen Arten wenigstens topographisch völlig entspricht, indem diese 30 μ dicken Nerven an derselben Stelle das Gehirn verlassen, ihm aber im weiteren Verlaufe dichter anliegen, als es bei *Planaria* der Fall zu sein scheint.

Planaria polychroa. Das Nervensystem dieser bietet nach Micoletzky ganz eigentümliche Verhältnisse. „Hier (Textfig. 91) erscheint die Abgrenzung des Gehirns von den Marksträngen ganz verwischt, so daß ersteres nur durch das keulig verdickte Vorderende der Längsstämme repräsentiert wird, wie auch Ijima (455, tab. XXII, fig. 2) angibt, der das Gehirn entsprechend so weit rechnet, als Sinnesnerven abgehen". „Es ergibt sich aber auch hier das Gehirn als Summe dreier Ganglienpaare, indem sich die vorderen Längsnerven, sowie die drei Gehirnkommissuren und die sich damit in Übereinstimmung findenden Lateral- und Dorsalnervenpaare ähnlich verhalten, wie bei den erwähnten Formen. Außerdem besitzt jedes Ganglion einen besonderen Seitensinnesnerven (snl^1—snl^3), auf welches Verhalten ich später noch zurückkommen werde.

Die erste oder dorsale Gehirnkommissur (cd^1) ist hier zufolge des Zurücktretens der Faserbrücke isoliert, zeigt aber auch den üblichen Zellenbelag; die zweite oder mittlere (cm^2), der Faserbrücke angelagerte

Kommissur zerfällt in ihrem hinteren Abschnitt in eine dorsale und eine ventrale Partie. Dieses Verhalten erweist mir klar, daß meine Vermutung, die Verdoppelung dieser zweiten Kommissur bei *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* sei nur eine sekundäre Erscheinung, richtig war. Die dritte Kommissur (*cv*^{3}) zeigt endlich die gleiche Lage wie bei den früher beschriebenen Arten. Die interganglionären Abschnitte nehmen an Länge nur sehr allmählich zu und erreichen erst hinter den Keimstöcken (*ov*) ihren Mittel-

Fig. 91.



Gehirnschema von *Planaria polychroa*. *α* vordere Längsnerven, *au* Wurzeln derselben, *cd*^{1} vordere (dorsale) Gehirnkommissur, *cm*^{2} mittlere Gehirnkommissur, *cv*^{3} hintere (ventrale) Gehirnkommissur, N^{I-V} paarige Gehirnnerven, *Ncd*$^{1-3}$ Dorsalnerven des Gehirns, *Ncl*$^{1-3}$ Lateralnerven desselben, *Nlc* Markstränge, *Nmp* Randnervenplexus, *Nopt* Nervus opticus, *npsl* Lateralnerven der Markstränge, *ov* Germarien, *sg* Sinnesgrübchen, *snl* Seitensinnesnerven (Ventrolateralkommissuren) der Markstränge, *snl*$^{1-3}$ solche des Gehirns. (Nach Micoletzky).

wert. Die stark entwickelten Lateralnerven (*Ncl*^{1}—*Ncl*^{3}) zeigen dasselbe Verhalten bei den obgenannten Arten; aber es ist hier ihr Ursprung, also ihre Verbindung einerseits mit den vorderen Längsnerven, anderseits mit dem Gehirn, nur sehr schwierig wahrzunehmen. Große Mühe verursachte es mir, auch die Dorsalnerven (*Ncd*^{1}—*Ncd*^{3}) aufzufinden. Von den übrigen Gehirnnerven sind hier N^I—N^V sowie der Nervus opticus (*Nopt*) ebenfalls vorhanden, N^{VI}—N^{VIII} fehlen dagegen. Die N^I stellen auch hier nichts anderes dar, als die umgeschlagenen, in das Gehirn einstrahlenden Fortsetzungen der vorderen Längsnerven (*α*), welche Beziehungen gerade bei dieser Form an Klarheit nichts zu wünschen übrig-

lassen, da beide in ihrem Verlaufe deutlich voneinander abgehoben sind, so daß man ihre Übergangsstelle an Längs- und Querschnitten sehen kann. Hier konnte ich auch entscheiden, daß die vier vorhandenen Kommissuren, sowie die ihnen entsprechenden Lateralnervenpaare den vorderen Längsnerven (α) im engeren Sinne zugehören, also dem untersten Teile eigen sind" (pag. 403).

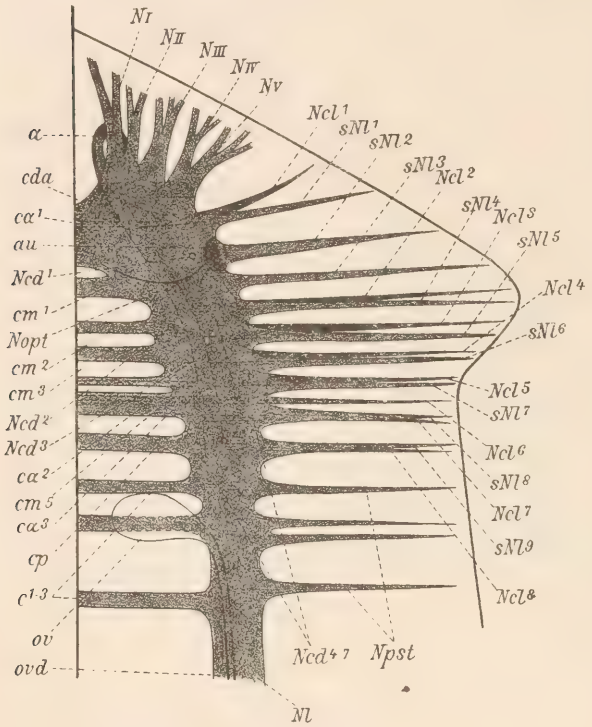
Außer diesen Gehirnnerven kommen noch besondere Seitensinnesnerven (*snl*) vor, die auch Ijima (pag. 433) in Lage und Zahl richtig erkannte und deshalb das Gehirn bis zu den Keimstöcken rechnete, wo diese Nerven endigen. Sie werden von den wohlausgebildeten flügelartigen Sinnenlappen ausgesendet und nehmen sukzessive von vorn nach rückwärts an Stärke ab. Es sind im ganzen 14 Paare vorhanden, von denen die drei ersten (*snl*^{1}—*snl*^{3}) dem als Gehirn angesprochenen Abschnitt zugehören. Diese endigen an den Sinnesgrübchen (*sg*), die vorn am Rande, weiter rückwärts mehr dorsal gelegen sind, während die übrigen keine Beziehung zu Sinnesgrübchen zeigen.

Ijima spricht (pag. 432), mit Rücksicht auf das Vorhandensein von Sinnesnerven, von ‚ungefähr' einem Dutzend Gehirnganglien; nach meiner Auffassung würde nur das erste Ganglienpaar des früher genannten Autors mit den drei von mir beschriebenen Kommissuren, den drei lateralen und dorsalen, sowie den anderen Gehirnnervenpaaren und drei Seitensinnesnervenpaaren" — im ganzen also 3 Ganglienpaare mit 12 Nervenpaaren — „als Gehirn aufzufassen sein, und es erscheint mir sehr bemerkenswert, daß diese Sinnesnerven mit besonderen Sinnesgrübchen in Verbindung stehen, die anderen nicht" (pag. 403).

Planaria gonocephala wurde von Ijima (542) und Ude (1230) untersucht. Sie schließt sich in der Form ihres Gehirnes, wie schon der erstgenannte pag. 350 hervorhob („hinsichtlich des Zentralnervensystems von *Pl. g.* ist zu bemerken, daß sich dasselbe von dem der *Pl. polychroa* gar nicht unterscheidet"), und ein Blick auf Udes Totalabbildung (XXXVI, 1), sowie seine eingehende Darstellung (Textfig. 92) macht diesen Ausspruch Ijimas verständlich. Ude, der mit Böhmig (s. o. S. 2856) den Ursprung der vorderen Längsnerven als hintere Grenze des Gehirnes betrachtet, nimmt für *Pl. gonocephala* acht Ganglienpaare an und begründet diese Auffassung folgendermaßen: „Die ‚dorsale oder vordere Kommissur', welche Böhmig für *Pr. ulvae* beschrieben hat, fehlt unserer *Pl. gonocephala*, wohl aber werden die beiden Gehirnhälften durch eine starke, breite Faserbrücke (Textfig. 92, *cda*) verbunden. In dieser Faserbrücke sind drei Faserzüge, in deren hinterstem, soviel ich sehen konnte, ein Teil der Fasern des Augennervs (*Nopt*) verläuft. Auf diese Faserbrücke folgen sechs Kommissuren (*cm*$^{1-5}$ u. *cp*), welche die dorsalen Partien der Gehirnhälften verbinden, während drei ventrale, dünne Kommissuren (*cα*^{1}—*cα*^{3}) die beiderseitigen, ventral gelegenen vorderen Längsnerven α verbinden, und zwar *cα*^{1} unterhalb der Faserbrücke, *cα*^{2} unterhalb der vierten und *cα*^{3} unterhalb

der fünften dorsalen Kommissur. Die vorderen Längsnerven α liegen der Gehirnbasis dicht an, und es ist oft schwer, ihren Verlauf zu verfolgen, indem sie durch zahlreiche Anastomosen mit dem Gehirn verkittet erscheinen. Mit ziemlicher Sicherheit konnte ich wahrnehmen, daß die Nerven α im Bereiche der sechsten dorsalen Gehirnkommissur (*cp*) ihren Ausgangspunkt nehmen, jedenfalls nicht weiter vorn, indem gerade hier auch das letzte der acht doppelwurzelig entspringenden (motorischen) Nervenpaare Ncl^8 abzweigt und die weiter nach rückwärts abweichenden Lateralnerven nicht mehr ausgesprochenen sensoriellen Charakter haben, da sie des Ganglienzellenbelages so ziemlich entbehren, während die nach vorn zu liegenden, einwurzelig abzweigenden Lateralnerven sich durch ihren verhältnismäßig reichen Ganglienzellenbelag als sensorielle Nerven ausweisen. Nur der unzweifelhaft als Sinnesnerv zu beanspruchende Sehnerv entbehrt eigentümlicherweise jedes Ganglienzellenbelages. Der Auffassung Böhmigs (1124, besonders pag. 432ff.), ‚daß es sich bis zu einem gewissen Grade rechtfertigen läßt, von einem dorsalen sensoriellen und einem ventralen motorischen Abschnitt zu sprechen', pflichte ich bei, indem ich speziell auf die Doppelwurzeligkeit der lateralen Nerven verweise; sicherlich aber werden auch die zahlreichen von den Marksträngen abzweigenden Lateralnerven, gemeinhin als ‚motorische Nerven' charakterisiert, eine beträchtliche Zahl von sensoriellen Fasern

Fig. 92.



Rein schematische Darstellung der einen Gehirnhälfte von *Planaria gonocephalia*. α vordere Längsnerven, *au* Auge, c^{1-3} Markstrangkommissuren, $c\alpha^{1-3}$ Kommissuren der vorderen Längsnerven, *cda* vordere Gehirnkommissur, cm^{1-5} mittlere Gehirnkommissuren, *cp* hintere Gehirnkommissur, N_{I-V} vordere Gehirnnerven, Ncl^{1-8} an der Ventralfläche lateral verlaufende Gehirnnerven, *Nl* Markstrang, *Nopt* Nervus opticus, *Npsl* Seitennerven (Ventrolateralkommissuren, *ov* Germarium, *ovd* Germi-(Ovi)-dukt, sNl^{1-9} laterale Gehirnsinnesnerven. (Nach Ude).

mit sich führen, welche die zahlreichen Sinneszellen (XXXVI, 1, *sz*) zu versorgen haben" (pag. 333—334).

„Der vorderste Gehirnteil mit seiner mächtigen Faserbrücke und den drei nach vorn sich abzweigenden mächtigen, durch dichten Ganglienzellenbelag ausgezeichneten Nervenpaaren N^{I}—N^{III} und den beiden lateralen Nervenpaaren N^{IV} und N^{V} nimmt eine ziemlich selbständige Stellung gegenüber den hinteren Partien des Gehirnes ein. N^{I} ist am ventralsten, N^{III} am dorsalsten gelegen. Kommissuren zwischen diesen Nervenpaaren konnte ich nicht nachweisen. Ich betrachte diesen durch die Faserbrücke verschmolzenen Gehirnbezirk als das erste Ganglienpaar, dem außer den fünf bereits erwähnten Sinnesnervenpaaren N^{I}—N^{V} noch das erste doppelwurzelige Seitennervenpaar Ncl^{1}, das einerseits der ersten Kommissur ($c\alpha^{1}$) des vorderen Längsnerven (α) bzw. der Faserbrücke (*cda*) entspricht, und das allerdings von der Kommissur $c\alpha^{1}$ etwas caudad abgerückte Dorsalnervenpaar Ncd^{1} angehören. An dieses erste und mächtigste Gehirnganglienpaar reihen sich noch sieben weitere caudad aneinander, so daß das Gehirn der *Pl. gonocephala* aus acht Gehirnganglienpaaren gebildet erscheint, wenn anders mein Kriterium, daß jeder Gehirnbezirk, zu welchem eine Kommissur und je ein doppelwurzeliges Seitennervenpaar und je ein Dorsalnervenpaar gehört, als ein Ganglienpaar in Anspruch zu nehmen sei, richtig ist. Ein Blick auf unser Gehirnschema (Textfig. 92) zeigt, daß sich das aufgestellte Kriterium für *Pl. gonocephala* bewahrheitet. Zum zweiten Ganglienpaar, durch die erste Gehirnkommissur cm^{1} verbunden, gehören die Sehnerven (*Nopt*) als dorsales Nervenpaar und das etwas caudad abgerückte zweite Seitennervenpaar (Ncl^{2}). Dem sechsten und siebenten Seitennervenpaare Ncl^{6} und Ncl^{7} entspricht eine gemeinsame, aber dafür um so breitre und außerdem dem Nervenpaar Ncl^{5} und Ncl^{6} je eine ventrale Kommissur der vorderen Längsnerven, nämlich $c\alpha^{2}$ und $c\alpha^{3}$. Auch das siebente Dorsalnervenpaar erscheint etwas caudad von dem ihm zugehörigen Seitennervenpaar abgerückt" (pag. 336). Schließlich sei noch erwähnt, daß die „Substanzinsel" bei *Pl. gonocephala* nur andeutungsweise zu erkennen ist. Die vorderen Längsnerven findet Ude (pag. 332) hier wie bei *Procerodes lobata* ausgebildet, nur scheinen sie manchmal ganz mit der Gehirnbasis verschmolzen".

Schließlich sei die von Weiss (1346, pag. 560ff.) für *Planaria böhmigi* gegebene Darstellung des Gehirnes angeführt. „Die Grundgestalt des Gehirns ist ein schiefer Pyramidenstumpf mit etwas ausgehöhlter Vorder- und Hinterbasis, einigermaßen gewölbter Dorsalseite und mehr oder minder platter Ventralfläche. An der Ober- und Unterseite treten leichte mediale Einsenkungen auf". Die beide Gehirnhälften verbindende Faserbrücke verhält sich wie sonst. Vorn und dorsal in sie eingelagert ist die erste, mit einem nur spärlichen Zellenbelag versehene (cd^{1}), welche ventral eine Konkavität, dorsal eine leichte Konvexität aufweist. „Die zweite (cm^{2}) besteht aus einer mehr dorsalen und einer mehr ventralen

Teilkommissur, die, vorne noch vereinigt, in ihrer hinteren Partie in eine weitaus mächtigere ventrale und eine unansehnliche dorsale zerfallen. Die ebenfalls unscheinbare dritte (ventrale) Kommissur (*cv*³) schließt die Fasermasse nach hinten ab und „kann leicht übersehen werden".

„Aus dem Gehirn gehen jederseits acht Sinnesnerven (N^{II}—N^{IX}) hervor, welche sämtlich, abgesehen vom drittletzten (N^{VII}), mit je einem [letzterer mit zwei] Sinnesgrübchen (*sgr*) in Verbindung stehen" und mit einem Ganglienzellenbelag versehen sind. Ihnen entsprechen acht von der Ventralfläche des Gehirnes abgehende motorische Nervenpaare (Nv^{I}—Nv^{VIII}), die in ihrem weiteren Verlaufe etwas nach vorn gebogen sind. Die drei letzten sind mit zwei Wurzeln, je einer vom Gehirn und von den vorderen Längsnerven entspringenden, versehen, und W. vermutet, daß das gleiche bei den fünf übrigen der Fall sei.

„Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen die Nerven N^{I}, die etwas konvergierend nach vorn verlaufen und wahrscheinlich in die vorderen Längsstämme übergehen. Die 10—15 μ dicken, eines Ganglienzellenbelages entbehrenden Nerven haben einen mehr ventralen Ursprung; in dieser Hinsicht ergibt sich also eine Übereinstimmung mit den motorischen Nerven. Die Nerven N^{I} lassen sich noch innerhalb des Gehirns als kräftiges, mit den Nerven N^{II} gemeinsames Faserbündel bis in die Gegend der vorderen Gehirnkommissur verfolgen, ein Verhalten, wie es nach Böhmig (1124, pag. 414) auch die beiden ersten Gehirnnerven *Procerodes ulvae* usw. aufweisen". Sie allein sind nicht mit Sinnesgrübchen in Verbindung, entsenden dagegen zahlreiche Faserzüge zum ventralen Hautnervenplexus.

Die vorderen Längsnerven (α) waren hier nicht mit voller Sicherheit zu verfolgen und sind deshalb in Textfig. 93 nur punktiert eingetragen, ebenso wie ihre Kommissuren *a*—*d*, von denen *a* und *b* doppelt so weit voneinander entfernt sind als die folgenden.

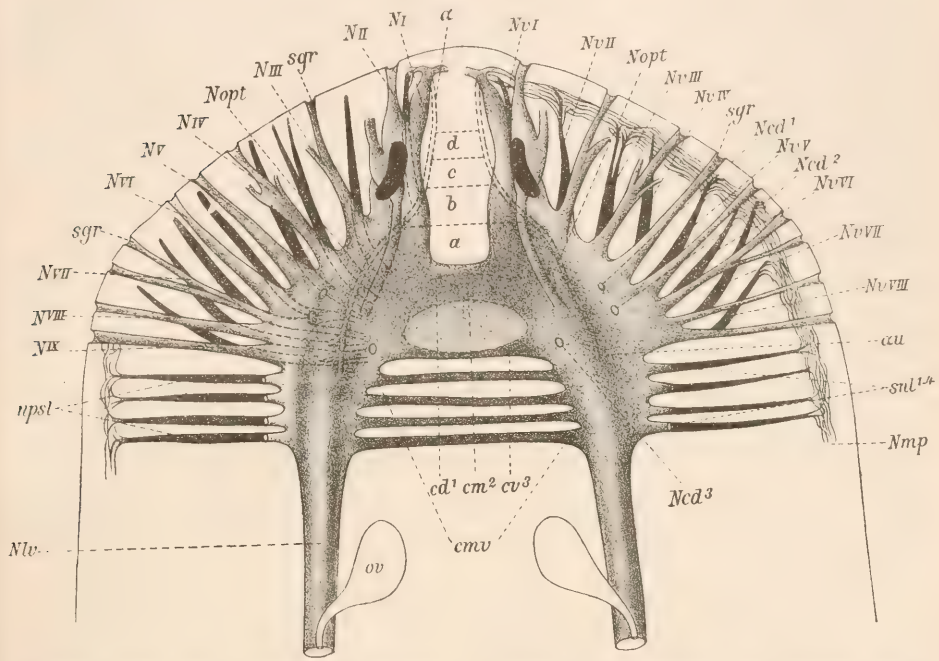
Die von der Dorsalseite des Gehirnes zwischen dem ersten und zweiten dorsalen Nervenpaare (*Ncd*¹ u. *Ncd*²) abgehenden, 13—17 μ dicken Nervi optici (*Nopt*) sind 355 μ lang und haben einen nur spärlichen Belag von Ganglienzellen. Die vorhandenen drei dorsalen Nervenpaare gleichen den drei Kommissuren auch in der Stärke, indem das zweite das stärkste ist. „Das Vorhandensein der drei Kommissuren sowie der drei dorsalen Nervenpaare läßt eine Übereinstimmung besonders mit Befunden Micoletzkys (s. o. S. 2868 u. 2872) an *Pl. polychroa* und *alpina* sowie Böhmigs (s. S. 2861) an *Procerodes ulvae* erkennen und scheint mir auch anzudeuten, daß trotz der vermehrten Zahl sensibler und motorischer Nerven der ursprüngliche Aufbau des Gehirns aus drei Ganglienpaaren fortbesteht".

„Die größte Übereinstimmung zeigt [wie an dieser Stelle eingehend dargelegt wird] *Pl. böhmigi* mit *Pl. polychroa* insofern die Zahl der Dorsalnerven und Kommissuren dieselbe ist und fernerhin auch bei dieser Form Sinnesgrübchen in ähnlicher Weise ausgeprägt sind wie bei *Pl. böhmigi*, nur ist die Zahl hier eine etwas größere" (pag. 564). „Im wesentlichen

ergibt sich auch eine Übereinstimmung der vorliegenden Form mit *Pl. polychroa*, nur ist bei derselben die Gliederung des Gehirns eine reichere" (pag. 365).

Von anderen, auf den Bau ihres Gehirnes untersuchten Paludicolen schließen sich an die oben (S. 2868) für *Planaria alpina* gegebene Darstellung — und damit an die *Maricola* (s. S. 2861 sub *Procerodes ulvae*) —

Fig. 93.



Gehirnschema von *Planaria böhmigi*. *a* vordere Längsnerven, *aa* Wurzeln und *a*—*d* Kommissuren derselben, *cd*¹ vordere (dorsale) Gehirnkommissur, *cm*² mittlere Gehirnkommissur, *cmv* Markstrangkommissuren, *cv*³ hintere (ventrale) Gehirnkommissur, N^{I-IX} paarige (sensible) Gehirnnerven, *Ncd*¹⁻³ dorsal verlaufende Gehirnnerven, *Nlv* Markstränge, *Nmp* Randnervenplexus, *Nopt* Nervus opticus, *npsl* Ventrolateralkommissuren der Markstränge, *NvI—VIII* paarige ventrale Gehirnnerven, *ov* Germarien, *sgr* Sinnesgrübchen, *snl*¹⁻⁴ Seitensinnesnerven. (Nach Weiss).

an: *Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis nigra* (*tenuis*) (nach Ijima 455, pag. 434—435), *Planaria torva* und *abscissa* (nach Ijima 542 pag. 349), *Pl. schauinslandi* (nach Neppi 1070, pag. 323), während *Pl. neumanni* (Neppi, pag. 312), *striata* und *hoernesi* (Weiß, 1346, pag. 566) nahe bei *Pl. polychroa* (s. o. S. 2872) einzureihen sind, wogegen *Pl. böhmigi* (nach Weiß, s. o.) zwischen *Pl. polychroa* und *gonocephala* vermitteln. Schließlich sei noch auf das Gehirn der artenreichen Gattung *Sorocelis* verwiesen, welches von Seidl (1388, pag. 43—47) beschrieben wurde. Für die hauptsächlich seiner Darstellung zugrunde gelegte *S. gracilis* wird an-

gegeben, daß das in der Form jenem der *Pl. alpina* gleichende Gehirn sich aus 4 Ganglienpaaren aufbaue, von denen nach vorn und seitwärts, sowie etwas nach der Dorsalseite gerichtete, flügelartige Anhänge ausgehen, welche aus zahlreichen, sich fächerartig ausbreitenden, dicht nebeneinander, teilweise auch übereinander gelagerten Sinnesnerven bestehen, die sich bald nach ihrem Ursprung vielfach verästeln und miteinander anastomosieren (XLII, 3, *gh*). Ihre Zahl ist daher nicht mit Sicherheit festzustellen, beträgt aber stets mehr als 20. Die mehr ventral gelegenen Nerven dieser flügelartigen Fortsätze innervieren fast die ganze Kopflappenregion, während die mehr dorsalen ausschließlich, wie es scheint, zu den Augen verlaufen. Die Länge des Gehirns mißt beim erwachsenen Tiere 180—220 μ (Entfernung des vorderen Gehirnrandes vom hinteren), die Breite ließ sich nicht genau feststellen, da der Übergang des Gehirns in die seitlichen Flügel ganz allmählich geschieht. Man kann jedoch sagen, daß bei *S. gracilis* die Gehirnbreite die Länge um das Doppelte, bei *S. sabussowi* um das Vierfache übertreffen dürfte, die Mitte halten *S. stummeri* und *S. lactea* ein. Die letzteren Angaben lassen vermuten, daß im Bau des Gehirnes von *Sorocelis* ähnliche Verschiedenheiten obwalten, wie bei den vorstehend behandelten Arten. Jedem Ganglienpaare entspricht eine kräftige Kommissur, ein Paar Dorsal- und ein Paar Lateralnerven. Doch konnte von den bei Böhmig (1124) und Micoletzky beschriebenen Nerven N^{I}—N^{VIII} bloß N^{I} und N^{II} beobachtet werden. Das vorderste Paar (N^{I}) verhält sich zu den vorderen Längsnerven ähnlich wie bei *Pl. alpina*, die letzteren haben vier feine Kommissuren vor, und vier weitere innerhalb [unterhalb] der Gehirnregion (pag. 45).

b) **Körpernerven.** Wir wollen diese in nachstehender Reihenfolge besprechen: Die Markstränge mit ihren Kommissuren und ventrolateralen Nerven, den randständigen Ringnerv bzw. Nervenplexus, die vorderen Längsnerven und die dorsalen Längsnerven.

Markstränge und ihre Kommissuren. Böhmig gibt (1124, pag. 423) folgende Darstellung ihres allgemeinen Verhaltens bei den Maricolen: „Die im Querschnitte rundlichen oder leichtovalen Stränge setzen sich, wie bekannt, nicht scharf vom Gehirn ab. Sie ziehen anfänglich divergierend, späterhin sich wieder nähernd, den Körperrändern ziemlich parallel zur hinteren Körperspitze, wobei sie an Kaliber stetig abnehmen. Hinter dem Uterus werden sie bei *Procerodes* durch eine ganz besonders starke, etwas bogenförmig gekrümmte Kommissur verbunden, vor der Genitalöffnung liegt dieselbe bei den Gattungen *Sabussowia* und *Cercyra*, vor dem Receptaculum seminis bei *Uteriporus*. Für *Bdelloura candida* konnte ich eine bogenförmige Vereinigung der beiden Längsnerven nahe dem hinteren Körperrande feststellen, eine etwas stärkere Kommissur ist, ähnlich wie bei *Procerodes* hinter dem Genitalporus vorhanden. In den von mir untersuchten Formen war sie niemals durch bemerkenswert größere Dicke ausgezeichnet, am ehesten ließen sich noch Unterschiede

bei *Cercyra* und *Sabussowia* wahrnehmen; die ihr voraufgehenden Kommissuren sind meist besonders dünn.

Lang (396, pag. 71) schreibt mit Bezug auf *Pr. lobata*, daß hinter dem Uterus die Markstränge „im Bogen ineinander" übergehen (vergl. XLI, 3, *msc*). Dies ist nicht ganz richtig. Bei allen *Procerodes*-Arten, bei *Sabussowia*, *Cercyra* und *Uteriporus* setzen sich die Markstränge über die besprochene Kommissur, die bogenförmige Vereinigung Langs, nach hinten fort und werden auch noch weiterhin durch einige, allerdings schwächere Kommissuren verknüpft. Die Zahl derselben ist eine verschiedene: vier fand ich bei *S. dioica*, drei bei *C. hastata*, eine oder zwei besitzen die *Procerodes*-Arten, zum mindesten eine kommt *Uteriporus* zu". Wilhelmi (1331, pag. 228) bemerkt in bezug auf *Procerodes*, daß die Markstränge hinter der Kommissur durchaus nicht ihre Richtung beibehalten, sondern mit ihr stumpfe Winkel bilden. Ferner betont Böhmig gegenüber der Langschen Darstellung, daß die Kommissuren keineswegs so regelmäßig, ohne sich zu verästeln und mit den benachbarten Anastomosen zu bilden, verlaufen*), sondern daß vielmehr Anastomosenbildungen bei allen von ihm untersuchten Arten vorkommen: Am stärksten seien dieselben bei *Pr. ohlini* entwickelt, wo es zur Bildung eines förmlichen Nervenplexus kommt, am schwächsten bei *Bdelloura candida* und *S. dioica*.

Während bei allen übrigen hier genannten Maricolen die Markstränge sich über ihre Kommissur oder Vereinigung hinaus nach hinten fortsetzen, ist dies bei den eine caudale Haftscheibe tragenden Gattungen *Bdelloura* und *Syncoelidium* nicht der Fall, sondern es gehen hier die Markstränge vor der Haftscheibe direkt ineinander über und entsenden 4—16 μ dicke, mit einem Zellenbelag versehene Nerven in die Haftscheibe, welche von Böhmig als Seiten-(Ventrolateral-) Nerven aufgefaßt werden (XLIII, 4, *npsl*^{1}—*npsl*^{8}) die untereinander Anastomosen (*anas*) bilden — eine Umgestaltung, die kaum anders aufgefaßt werden kann, denn als eine Anpassung an die Umwandlung des Hinterendes in einem Haftapparat und nicht als eine zu phylogenetischen Spekulation verwertbare „primäre" Bildung, wie Wilhelmi (pag. 237) will.

Von den Paludicolen wird angegeben, daß die Markstränge vom Gehirn ohne scharfe Grenze abgehen. So bei *P. alpina*, *gonocephala*, *böhmigi* — bei *Pl. polychroa* soll nach Micoletzky (S. 2871) die Abgrenzung

*) Lang (396, pag. 87) schreibt: „*Gunda segmentata* besitzt ineinander übergehende **Längsnerven, die in vollkommen regelmäßigen Abständen durch unverästelte, einfache, ausschließlich querverlaufende Kommissuren verbunden sind, und die, wie ich ganz sicher nachgewiesen habe, vollständig der in allen Organen des Körpers, höchstwahrscheinlich auch in den Exkretionsorganen ausgesprochenen Segmentation entsprechen.** So viele Segmente man im Körper von *G. s.* unterscheiden kann, so viele Querkommissuren zwischen den Längsstämmen sind vorhanden; **auf jedes Segment kommt eine Querkommissur.** An den Stellen, wo von den Seitennerven die Kommissuren nach innen abgehen, entspringt jeweilen außen ein Seitenzweig". Vergl. dazu Langs Abbildung XLI, 3.

beider sogar „ganz verwischt" sein und das Gehirn sich dem Körperumriß parallel verlaufend allmählich gegen das Hinterende verschmälern. Für *Sorocelis gracilis* gibt Seidl (1088, pag. 46) näheres an: „Ihr ovaler Querschnitt, dessen größerer Durchmesser ungefähr 100 μ am Beginn beträgt, ändert sich bis zur mittleren Pharyngealgegend fast gar nicht (XLII, 3, *Nlr*). Von der Mundöffnung an verschmälern sich die Markstränge allmählich stark, so daß sie in der Gegend der letzten Kommissur nur noch 6—10 μ im Querschnitt messen. Die gleichen Maße betragen für *S. eburnea* 70, bzw. 22 mm. Für *Pl. polychroa* wird der Querschnitt als platt bezeichnet (Micoletzky, pag. 403). Was die Markstrangkommissursn anbetrifft, so haben wir für zwei Paludicola u. z. *Planaria gonocephala* (XXXVI, 1) durch Ude und *Sorocelis gracilis* (XLII, 3) durch Seidl genaue Darstellungen derselben. Während bei der ersteren Anastomosen zwischen benachbarten Markstrangkommissuren nicht selten sind, fehlen solche der letzteren anscheinend vollständig — für beide fallen aber die Schwankungen in der Dicke der Kommissuren und der Größe der den aufeinanderfolgenden Kommissuren trennenden Intervalle auf, und *Pl. gonocephala* bildet, sowohl was die Kommissuren betrifft als auch in Hinsicht auf die Inkongruenz zwischen diesen und den ventrolateralen Nerven den auffallendsten Gegensatz zu der fast metameren Anordnung dieser Nerven bei *Procerodes lobata* und den *Bdellouridae* (Textfig. 84 S. 2858) bei welchen nach Wilhelmi (1331, pag. 229) die Metamerie derselben am reinsten ausgesprochen ist. Während bei den Maricolen bloß einzelne Markstrangkommissuren eine auffallende Dicke aufweisen, stimmt in dieser Beziehung mit ihnen von Paludicolen bloß *Pl. alpina* überein, wo nur eine dicht vor der Geschlechtsöffnung liegende Kommissur von 32 μ Dicke von Micoletzky (1196, pag. 399) konstatiert wurde,*) während alle übrigen bloß 10—20 μ breit sind. Dagegen sind nach Ude bei *Pl. gonocephala* (XXXVI, 1) die Kommissuren c^2, c^{4-6}, c^{13}, c^{26} und in noch auffälligerer Weise c^{47} durch ein besonders starkes Kaliber ausgezeichnet, und die letztere entspricht, wie auch Ude (1230, pag. 337) hervorhebt, den schon oben (S. 2879) erwähnten Markstrangkommissuren der Maricolen, bei welchen sich die Markstränge über diese Kommissur hinaus caudad fortsetzen.

Nicht geringer ist die Zahl der durch auffallende Dicke ausgezeichneten Kommissuren bei den *Sorocelis*-Arten. Seidl (1388, pag. 47) gibt an, daß bei allen Arten dieser Gattung besonders starke Kommissuren kurz vor den Keimstöcken (XLII, 3, *orr*) sowie vor der Mund- und Geschlechtsöffnung (*mö* u. *pg*) auftreten. Außerdem waren bei *Sorocelis gracilis* die 13., 19., 24., 27. u. 28., 33., 41. u. 42., 48.—50., 53., 59., 63., 66. u. 67., 71.—73. Kommissur stärker als alle übrigen entwickelt, u. z. ergibt sich, daß sehr zarte Kommissuren meist dicht aufeinander folgen und nach größeren Zwischenräumen gewöhnlich eine besonders starke auftritt.

*) Diese Kommissur ist offenbar identisch mit der schon von Kennel (570, pag. 464) beschriebenen.

Über die Zahl der Kommissuren bei den Maricolen haben Böhmig (1124, pag. 424) und Wilhelmi (1331, pag. 230) Angaben gemacht, nach welchen die Extreme einerseits *Procerodes plebeja* mit bloß 15—16, andererseits *Bdelloura candida* mit 40—42 darstellen. Mit der Zahl der Darmdivertikelpaare verglichen, ergibt sich nach dem letztgenannten, „daß die Divertikelzahl fast ausnahmslos geringer ist als die Zahl der Markstrangkommissuren, sich letzterer aber in vielen Fällen nähert und in einzelnen etwa deckt" (pag. 231).

Für die Paludicolen gebe ich hier eine nach den Angaben in der Literatur hergestellte Übersicht. Danach schwankt die Zahl bei geschlechtsreifen Tieren von „über 23" bei *Polycelis tenuis* bis 74 bei *Sorocelis gracilis*, doch wird von mehreren Autoren angegeben, daß individuelle Schwankungen in der Zahl der Kommissuren vorkommen, wie denn auch für *Planaria polychroa* von Micoletzky 70, von Ijima aber „wenigstens 44" gezählt werden, und der erstgenannte für wahrscheinlich durchaus geschlechtsreife Exemplare von *Pl. alpina* 57—69 angibt, während Seidl ausdrücklich „für geschlechtsreife" Exemplare von *Sor. eburnea* die Zahl der Kommissuren mit 33—45 bestimmt.

Indessen ist nicht daran zu zweifeln, daß mit der zunehmenden Körperlänge auch die Zahl der Markstrangkommissuren wächst, wie überdies auch das von Seidl gewählte Beispiel der *Sor. lactea* beweist, von welcher ein nicht geschlechtsreifes (4,28 mm l. Exemplar deren 42, ein geschlechtsreifes 6,12 mm l. aber 58 aufwies (in beiden Fällen handelte es sich um konserviertes Material). Aber auch in anderer Weise gehen Veränderungen des Nervensystems mit dem Wachstum einher. So bemerkt Lang (396, pag. 57) von seiner *Pl. torva*: „Bei jungen Exemplaren zeigt sich in der Anordnung der Kommissuren und der seitlich von den Marksträngen abgehenden Nerven entschieden eine viel größere Regelmäßigkeit als bei alten. Auffallend ist auch, wie wenig sich die Seitenzweige bei solchen jungen Tieren verästeln". Wichtig ist die von Seidl beobachtete Veränderung der Kommissuren mit zunehmendem Alter bei der schon oben besprochenen *Sor. gracilis*. „Bei einem sehr jungen Exemplar derselben Art fand ich an Stelle der auffallend starken Kommissuren zwei einander sehr genäherte, schwächere vor dem Mund und der Genitalöffnung, was vielleicht darauf schließen läßt, daß alle verstärkten Kommissuren der Markstränge ursprünglich von zusammengerückten, miteinander verschmolzenen [schwachen] Kommissuren herzuleiten sind".

Die Histologie der Markstränge wird von Böhmig (1124 pag. 428) für die Maricolen folgendermaßen dargestellt: „Querschnitte durch interganglionäre Partien bieten ein spongiöses Ansehen. Das Gerüstwerk, welches uns da entgegentritt und bei minder guter Konservierung allein erhalten ist, wird von reich verästelten Zellen gebildet, deren platten- oder faserförmige Ausläufer anastomosieren oder sich verflechten. Die Größe dieser Gliazellen ist variabel, ihre Fortsätze unterscheiden sich von denen

der Ganglienzellen durch schärfere Konturierung. In den bald größeren, bald kleineren, im allgemeinen rundlichen Maschenräumen bemerkt man an günstigen Präparaten die Durchschnitte meist zentral gelegener feiner Fasern, der Nervenfasern, zuweilen nur einen, zuweilen mehrere; ab und zu läßt sich ihre Verbindung mit Ganglienzellen herstellen. Da die Nervenfasern die Maschen des Glianetzes bei weitem nicht ausfüllen, so ist es näherliegend, anzunehmen, daß sie überdies eine die Nervenfasern einhüllende Substanz enthalten, allerdings nur selten vermochte ich Andeutungen derselben in Form eines Gerinnsels wahrzunehmen.

Ein etwas anderes Bild zeigen die Gangliendurchschnitte. Diese sind charakterisiert durch das Auftreten sog. Leydigscher Punktsubstanz (Ijima 455, R. Monti 837), welche außer im Gehirn in größerer Menge nur an diesen Stellen sich findet und dann weiterhin durch die Anwesenheit einiger peripher gelegener Ganglienzellen, die jedoch in den interganglionären Teilen nicht ganz fehlen; in diesen liegen sie aber meist zwischen den Fasern und sind wohl immer bipolar, oppositipol. Die Zahl der Ganglienzellen ist allerdings stets eine geringe, am reichlichsten mit ihnen versehen sind die dicht hinter dem Gehirn befindlichen Ganglien, während die kleineren, caudad gelegenen, derselben fast ganz entbehren. Die Punktsubstanz liegt in den Ganglien exzentrisch, der Ventralseite etwas genähert. Vergleicht man ein solches Ganglion mit dem eines höher entwickelten Wurmes, so ergibt sich im Prinzip eine volle Übereinstimmung. R. Monti hat nachgewiesen, daß auch hier die Punktsubstanz aus einem feinen Netzwerke besteht, gebildet von den Collateralen longitudinaler Nervenfasern und solcher aus den lateralen Nerven. Der von M. beigegebenen Figur (fig. 1) nach möchte ich diese Verästelungen der Nervenfasern zum Teil als Telodendrien zentripetal verlaufender, zum Teil als Dendrien oder Collaterale zentrifugaler Fasern auffassen".

Die späteren Beobachter sind über diese Darstellung nicht hinausgekommen. Wilhelmi (1331, pag. 232) fügt bloß hinzu, daß ihm eine Differenzierung der Nervenfasern in Scheide oder Neurofibrille weder mit Apáthys Nachvergoldung noch mit einer andern seiner mannigfaltigen Färbmethoden gelungen ist, und was über die Markstranghistologie der Paludicolen bekannt wurde, bringt nichts wesentlich Neues bei.

Ventrolateral- oder Seitennerven. Nach Böhmig (1124, pag. 425) entsprechen jeder Markstrangkommissur zwei zum Seitenrande des Körpers ziehende Nerven (Textfig. 83, *vlc*). Bei Maricolen sind aber sehr häufig „Nerven und Kommissuren in ihrer gegenseitigen Lage etwas verschoben; größere Störungen der regelmäßigen Anordnung kommen in den hinteren Körperpartien öfters vor. Teilungen, sowie Anastomosenbildungen bemerkte ich bei *Sabussowia dioica, Procerodes ulvae, variabilis, lobata* (im Gegensatz zu Lang) und im reichsten Maße bei *Pr. ohlini*". Für die Paludicolen wird angegeben, daß die Ventrolateralnerven „gewöhnlich" (*Polycelis tenuis, Dendrocoelum lacteum*) oder stets (*Planaria alpina* u. *böhmigi*,

Sorocelis gracilis) den Markstrangkommissuren entsprechen, u. z. bei der letztgenannten Art (XLII, 3, *Nl*) nicht bloß in der Lage, sondern meist auch in der Stärke, namentlich bei jungen Tieren. Für *Pl. polychroa* gibt Ude (1230, pag. 337) an, daß diese Nerven (XXXVI, 1, *Npsl*) „durchaus nicht den Kommissuren entsprechen und auch nicht symmetrisch auf beide Körperhälften verteilt sind". In der rechten zählte er deren 51, in der linken 64. Sie sind sämtlich einwurzelig, verjüngen sich gegen die Seitenränder und treten daselbst in den Nervenplexus ein. Es ist höchst wahrscheinlich, daß dasselbe Verhältnis, wie es zwischen den Ventrolateralnerven und den Markstrangkommissuren herrscht, auch maßgebend ist für die allerdings weniger gut bekannten, bisher als Dorsalnerven bezeichneten Vertikalkommissuren (Textfig. 83, *vc*), von welchen Weiß (1346, pag. 566) angibt, daß bei *Pl. hoernesi* das unmittelbar hinter dem Austritt des letzten seitlichen Sinnesnervenpaares aus den Marksträngen aufsteigende, erste Paar derselben das mächtigste sei.

Rand- oder Ringnerv. Der so benannte Teil des Tricladennervensystems verbindet die distalen Enden der ventrolateralen Nerven. Er wurde zuerst von Lang (396, pag. 72) für *Procerodes lobata* beschrieben und seither bei allen Maricolen von Böhmig und Wilhelmi gefunden. Dieser (1331, pag. 231) sagt von ihm: „Er entspricht dem Verlauf nach dem Haftzellenring, indem er sich der Innenseite der Kantendrüsenmündungen eng anschmiegt. Man darf wohl annehmen, daß die Funktion der Haftzellen durch ihn im wesentlichen reguliert wird. Er steht, wie Böhmig zeigte, mit allen lateralen Nerven, die von den Marksträngen, dem Gehirn oder den Nerven N^{I} ausgehen, in Verbindung" (Textfig. 83, 84 u. 87, *Nm* u. *nm*). Ein Teil dieser Figuren ist allerdings schematisiert, so daß aus ihnen nichts näheres über die Beschaffenheit dieses Nerven zu ersehen ist, aber anzweien: Textfig. 91, *Planaria polychroa* und 93, *Pl. böhmigi* betreffend ist an seiner Stelle ein unzweifelhafter engmaschiger Plexus (*Nmp*) gezeichnet, der an die Beschreibung Langs erinnert, die hier vollständig wiedergegeben sei: „Ganz ventrale Flächenschnitte bringen den Eindruck hervor, als ob am Rande des Körpers auf der Ventralseite in unmittelbarster Nähe der Stelle, wo die Hautdrüsen ausmünden, ein Nerv vorhanden sei, der immer in derselben Entfernung vom Rand, den ganzen Körper rings umlaufe. Und in der Tat gelingt es nachzuweisen, daß das, was diesen Eindruck hervorbringt, Nervengewebe (XLI, 3, *nm*) ist, und daß die Seitennerven der Markstränge in dasselbe einmünden. Man findet auch auf Querschnitten an ganz der nämlichen Stelle stets einen durchschnittenen Nerven. Trotzdem hat sich mir mit Hinblick auf den bei Landplanarien der Längsmuskelschicht dicht aufliegenden Nervenplexus stets die Vermutung aufgedrängt, daß dieser Randnerv nicht ein besonderer Nerv sei, sondern vielmehr der Durchschnitt eines ähnlichen Plexus, wie er sich dort findet, und der ja auch dort auf Flächenschnitten mehr oder weniger den Eindruck eines Randnerven macht oder machen muß".

Sämtliche Figuren, auf die Wilhelmi bei Besprechung des Ringnervs verweist, sind schematisch mit einer Ausnahme, und diese (tab. 13 fig. 16) stellt ein Quetschpräparat dar, an welchem ein Plexus als solcher nicht mit Sicherheit zu erkennen ist. Auch die Abbildung (XLIII, 4), welche Böhmig nach einem Flächenschnitte gibt, um den Ringnerv (*nm*) von *Procerodes ulvae* zu demonstrieren, zeigt, daß es sich hier nicht um einen fortlaufenden Nerv, sondern um die dem Körperrande einigermaßen parallel laufenden Bälkchen der Maschen eines Plexus handelt.

Dorsale Längsnerven. Diese fand Böhmig (pag. 264) bei allen von ihm untersuchten Maricolen. „Sie (Textfig. 83 u. 85, *nld*) liegen den Marksträngen gegenüber, hart am Hautmuskelschlauche und durchziehen den Körper der Tiere, vor dem Gehirn beginnend, in fast ganzer Länge. Von besonderem Interesse ist es, daß sie gleich den Marksträngen durch regelmäßig angeordnete, zuweilen verzweigte und anastomosierende [unsere „dorsomedianen" *dmc*] Kommissuren verbunden sind; diesen Kommissuren entsprechen auch hier laterale Nerven [unsere „dorsolateralen" *dlc*], die sich, soviel ich zu erkennen vermag, mit den Randnerven verbinden. Besonders klar liegen diese Dinge bei jüngeren Individuen von *Procerodes ulvae*. Die dorsalen hatten hier einen Durchmesser von 12,68 μ, der der ventralen betrug nicht ganz das Dreifache 33,28 μ". Gegenüber Ijima (542, pag. 349) und Wendt (549, pag. 271) betont B., „daß sie in direkter Verbindung mit dem Gehirn stehen, und zwar mittels der Nerven N^{II} (Textfig. 87, S. 2861), in denen ich die eigentlichen Wurzeln sehe, und dann weiterhin durch die Nerven *Ncd*, deren Zahl gewissen Schwankungen unterworfen ist. Bei jenen Formen, bei welchen sich die Nerven N^{II} in zwei Äste spalten, von denen der eine rostrad bis zur Körperspitze, bzw. bis zum Randnerven verläuft, reichen auch die dorsalen Längsnerven bis zu dieser Stelle".

Bei den Paludicolen sind die dorsalen Längsnerven nicht so allgemein verbreitet. Wenigstens wird ihr Fehlen ausdrücklich hervorgehoben bei *Planaria polychroa* von Micoletzky (1196, pag. 403), *Sorocelis gracilis* von Seidl (1388, pag. 47), *S. eburnea* von Muth (1450, pag. 403), bloß angedeutet erscheinen sie bei *Pl. hoernesi* nach Weiß (1346, pag. 566).

Vordere (ventrale) Längsnerven. Die mannigfaltige Gestaltung dieser Nerven und ihre wechselnden Beziehungen zu dem Nerv N^{I} sind schon bei der Darstellung des Gehirnes (S. 2859—2878) besprochen worden. Böhmig widmet (pag. 434ff.) ihrer phylogenetischen Bedeutung eine eingehende Erörterung, die ich hier in extenso anführen muß, um so mehr, als dabei auch die Verbreitung und Entstehung des subcutanen Nervenplexus besprochen wird.

„Wir sehen, daß die vorderen Längsnerven Fortsetzungen der Marksträngе sind, daß sie sich vor dem Gehirne den Nerven N^{I} innig anschmiegen und sich schließlich, wie es scheint, vollständig mit diesen vereinen. Ich habe mich vergeblich bemüht, ganz bestimmte Punkte festzustellen, an denen ihre Verbindung mit den Nerven N^{I} erfolgt, mit dem Gehirne treten sie durch

besondere kurze Faserzüge an jenen Stellen in Kommunikation, an denen die lateralen Nerven von ihnen ausgehen. Ich glaube, mit Recht annehmen zu können, daß jeder der Nerven N^{I} sich in zwei Äste spaltet, von denen der eine die Wurzel des Randnerven, der andere diejenige des vorderen Längsnerven darstellt. Die Nerven N^{I} und N^{II} jeder Seite vereinigen sich zu einem gemeinsamen Stamme, der von der vorderen Fläche des Gehirns ausgeht, bzw. sich hier in dasselbe einsenkt.

Zu einem Verständnis der auffälligen Umbiegung oder Knickung der besprochenen Nerven am Stirnrande, sowie der Beziehungen der vorderen Längsnerven zu den Marksträngen gelangen wir, wie mir scheint, am besten durch eine Betrachtung der Dinge, wie sie bei den acölen Turbellarien liegen; bei diesen können wir einfachere Verhältnisse erwarten, und dann sind gerade die *Acoela* in bezug auf das Nervensystem ziemlich eingehend untersucht. Zum mindesten treten bei den Acölen drei durch Anastomosen verbundene Paare longitudinaler Nerven auf, ein dorsales, ein ventrales und ein laterales (*Haplodiscus ussowi*), gewöhnlich ist aber die Zahl derselben eine größere, fünf oder sechs (?), es sind alsdann an Stelle eines dorsalen und eines ventralen Paares deren zwei vorhanden. Wenn es nun auch immerhin etwas prekär ist, bestimmte Nerven der *Acoela* auf solche der Tricladen zu beziehen, so erscheint mir doch dies Beginnen nicht ganz aussichtslos. Es ist, wie ich glaube, nicht unbegründet, die äußeren Längsnerven (Graff 620, pag. 28ff.; 1085, pag. 1934ff.; 1063, pag. 195ff.), ‚nerfs longitudinaux externes' (Delage 497, pag. 113ff.) oder Randnerven (Böhmig 760, pag. 15ff.) der ersteren mit den Randnerven der letzteren zu vergleichen, ebenso auch die mittleren dorsalen Längsnerven (n. l. moyens, äußere dorsale Nerven *nde*) mit den dorsalen Längsnerven. Daß ich gerade die mittleren und nicht die inneren Längsnerven der Acölen zum Vergleiche herbeiziehe, hat seinen Grund darin, daß sie besonders bei *Convoluta roscoffensis* in sehr inniger Beziehung zu den Randnerven (n. l. externes) stehen; die einen wie die anderen gehen aus dem ‚renflement supérieur' hervor, und auch bei den marinen Tricladen senken sie sich mit einem gemeinsamen Stamme in das Gehirn ein. Die vorderen und hinteren Längsstämme [Markstränge] entsprechen meiner Ansicht nach den ventralen Nerven der *Acoela*, sind mehrere Paare ventraler Nerven vorhanden, so dürften die medianen derselben in Betracht kommen, welche nach Graff bei den kriechenden Acölen (*Convoluta sordida, Amphichoerus langerhansi*) ‚eine auffallende Verstärkung' aufweisen.

Die speziellen, früher betonten Eigentümlichkeiten der Tricladen lassen sich, denke ich mir, in der Weise erklären, daß eine Verlagerung des Gehirns caudad und ventrad statt hatte, durch welche die Knickung der Nerven bedingt wurde, und weiterhin trat eine sekundäre Verbindung der ventralen Nerven mit den hinteren Gehirnpartien ein; sie übertraf allmählich die ursprüngliche an Mächtigkeit und bedingte die Sonderung dieser Nerven in die vorderen Längsstämme und die Markstränge, von denen

die letzteren in fortschreitender Anpassung an die Lebensweise zu dem wurden, was sie jetzt sind, zu Teilen des zentralen Nervensystems.

In dieser Auffassung liegt auch die Erklärung für meine scheinbar ganz willkürliche Annahme, daß das ‚primäre' Gehirn bis zur Abzweigungsstelle der vorderen Längsnerven von den Marksträngen reicht.

Hand in Hand mit der mächtigeren Ausbildung der drei Nervenpaare ging eine stärkere Entwicklung der Anastomosen, sie wurden zu den Kommissuren und Seitennerven. An die Stelle der Dorsalnerven samt den zugehörigen [Dorsomedian-] Kommissuren und Seitennerven [Dorsolateralkommissuren] ist bei den meisten Paludicolen und ganz allgemein bei den Terricolen ein die ganze Rückenfläche oder nur einen Teil derselben einnehmender Nervenplexus getreten. Eine vermittelnde Stellung dürfte *Planaria alpina* [*abscissa*] einnehmen, bei welcher die dorsalen Längsnerven nach Ijima (542, pag. 349) als wohl markierte, bis hinter den Pharynx verlaufende Faserzüge wahrzunehmen sind; Chichkoff (664, pag. 546) schildert für diese Form einen auf die vordere Körperhälfte beschränkten Nervenplexus, der mit dem Gehirne durch zwei Nervenpaare verbunden ist, die ihrer Lage nach sehr wohl den Nerven *Ncd*^{2} und *Ncd*^{3} von *Procerodes* (Textfig. 87) entsprechen könnten. Die Angaben beider Forscher ergänzen sich mithin, wie mich dünkt. Die Randnerven sind mit wenigen Ausnahmen (*Planaria alpina* nach Ijima, Chichkoff) [vergl. Micoletzky 1196, pag. 400], *Phagocata gracilis* (Woodworth 631) in einen Nervenplexus umgewandelt, welcher mit dem der ventralen und dorsalen Seite in inniger Verbindung steht und mit diesen den Hautnervenplexus bildet. Im Vergleich zu den marinen Tricladen hat bei den Land- und Süßwasserformen der ventrale Plexus eine gewaltige Entwicklung erfahren".

Terricola.

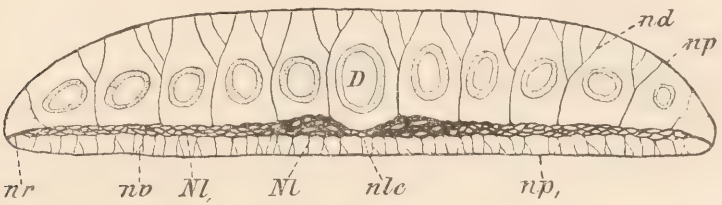
Von dem S. 2857 Textfig. 83 für die wasserbewohnenden Tricladen gegebenen Schema weicht das Nervensystem der Terricolen in wesentlichen Punkten ab, wobei freilich zu berücksichtigen ist, daß von demselben bisher bloß die allgemeinen Umrisse der morphologischen Verhältnisse und nur wenige histologische Einzelheiten bekannt sind. Es fehlen dem Nervensystem der Terricolen dorsale Längsnerven mitsamt dem zugehörigen Kommissurensysteme, desgleichen Vertikalkommissuren und Randnerven. Die Markstränge, eine bald durchbrochene, bald kompakte ventrale Nervenplatte darstellend oder ähnlich jenen der wasserbewohnenden Tricladen gestaltet und durch Markstrangkommissuren verbunden, sind mehr oder weniger scharf gegen das sehr mannigfaltig gestaltete Gehirn abgesetzt, ohne daß bisher Kriterien gefunden wären, welche es möglich machen, diese beiden Teile des Zentralnervensystems voneinander abzugrenzen. Von den Marksträngen gehen stets Nerven zu den Seitenrändern des Körpers, um hier in Sinnesorganen oder im Hautnervenplexus zu enden, der hier viel stärker ausgebildet ist als bei wasserbewohnenden Tricladen,

stets den ganzen Körper einscheidet und durch Dorsal- und Ventralnerven — in den folgenden Textfiguren mit *nd* und *nv* bezeichnet — mit der Nervenplatte verbunden ist. In der Darstellung werde ich, wie s. Zt. in meiner Monographie (891, pag. 128ff.) mit jenen Formen beginnen, bei welchen der dem Gehirne der wasserbewohnenden entsprechende Teil des zentralen Nervensystems gegenüber jenem, welcher den Marksträngen der letzteren zu vergleichen ist, am wenigsten ausgebildet ist.

a) Zentralnervensystem.

Von den bisher betrachteten Formen des Zentralnervensystems der Tricladen weicht am meisten ab jenes der breiten, platten, neotropischen Arten der *Geoplanidae*. Betrachtet man einen Querschnitt der *Geoplana rufiventris* (XXXII, 16—18), so sieht man unterhalb des Darmkanals quer durch den ganzen Körper eine Nervenplatte ausgespannt, die keinerlei Differenzierung in Markstränge und Kommissuren aufweist, sondern ein zusammenhängendes und vielfach durchbrochenes Geflecht von Nerven

Fig. 94.



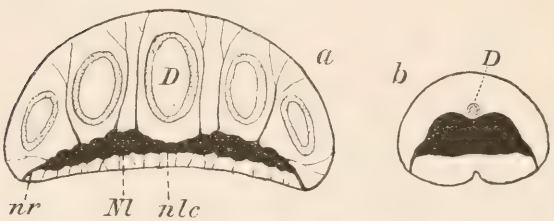
Querschnittsschema aus dem Vorderkörper von *Geoplana rufiventris*. *D* vorderer Hauptdarm, *nd* Dorsalnerven, *Nl* dickste Zone der Nervenplatte, *Nl*, Seitenteile und *nlc* mediane Depression derselben, *np* dorsaler und *np*, ventraler Nervenplexus, *nr* Grübchennerv, *nv* Ventralnerven. (Nach Graff).

darstellt, die sich bald kompakter zusammenlegen, bald locker auseinanderweichen und dann größere Zwischenräume frei lassen. Gegen das Vorderende (Fig. 16) löst sich die Platte in eine Anzahl fächerartig zu den Seiten ausstrahlender Nerven (*na*) auf, die teils an den Hautnervenplexus*) herantreten (*nc*) teils die Sinnesgrübchen (*gr*) versorgen. Es handelt sich, wie aus Fig. 17 und 18 ersichtlich ist, hier noch nicht um eine Scheidung der Grübchen- und Seitenrandnerven vom Zentralnervensystem, sondern letzteres legt sich mit seinem Außenrande direkt an die Sinneskante und die Grübchen derselben an, in dieser Weise die denkbar direkteste Verbindung mit dem Hautnervenplexus herstellend, welcher übrigens außerdem noch zahlreiche, von der Platte entspringende dorsale (Textfig. 94, *nd*) und ventrale (*nv*) Nerven dienen. Eine Gehirnregion (XXXII, 17, *ge*) ist durch größere Dicke und Kompaktheit der Platte angedeutet, indem in ihr die Durchbrechungen spärlicher sind. Diese Gehirnregion setzt sich weiter nach hinten fort als flache Anschwellung der Platte zu beiden Seiten der

*) Dieser ist in den folgenden Textfiguren (96 ausgenommen) durch die, die Figur umrandende Linie dargestellt.

Mittellinie, die aber mit der Abnahme der allgemeinen Dicke der Nervenplatte immer weniger in die Erscheinung tritt und hinter dem Munde nur noch dadurch zu bemerken ist, daß die, die Stelle der Markstrangkommissuren einnehmende Mittelpartie der Platte sehr dünn und zart wird. Dieser Typus des zentralen Nervensystems findet sich bei vielen der breiten *Geoplana*-Arten, sowie besonders bei *Polycladus gayi* (vergl. Schmidt 978, pag. 559, sowie den Flächenschnitt tab. XXXIV, fig. 16) wieder, fehlt jedoch auch den schlanken plankonvexen Formen z. B. *G. atra* nicht ganz. Die letztgenannte besitzt genau die gleiche durchbrochene Nervenplatte, unterscheidet sich aber von jenen sehr auffallend dadurch, daß ihre Platte vorn zu einem sehr komplizierten, aus mehreren Ganglienpaaren bestehenden Gehirn (XLIII, 5, *ge*) anschwillt. Diese Konzentration der Nervenplatte beschränkt sich aber hier auf einen sehr kleinen Teil der vorderen Spitze des Körpers.

Fig. 95.



Querschnittsschema a) aus dem Vorderkörper, b) durch das Gehirn von *Choeradoplana iheringi*. *D* vorderer Hauptdarm, *Nl* ventrale Nervenplatte, *nlc* mediane Depression derselben, *nr* Grübchennerv. (Nach Graff).

Bei der Gattung *Choeradoplana* (Textfig. 95a) dagegen findet diese Verdickung und Solidifikation der Nervenplatte im ganzen Bereiche des Körpers statt. Ihre Lücken schwinden hier, und gleichzeitig schwillt ihre Dicke über der Kriechsohle (XXXVII, 9, *kl*) enorm an, an ihrer oberen und unteren Fläche zahlreiche stumpfe Höcker bildend (*ge*). Gegen das Vorderende hin und ganz besonders im Bereiche der Drüsenpolster (XL, 3, *drp*) nimmt zwar die Kriechsohle rasch an Breite ab, aber nicht so die Nervenplatte, die eine unverkennbare Beziehung zu der ventralen Anhäufung von longitudinalen Bündeln der Parenchymmuskulatur (*mlr*) aufweist. Diesen im Bereiche der Drüsenpolster liegenden Teil der Nervenplatte, der gegen das Hinterende der Drüsenpolster so dick wird, daß er den ganzen Raum zwischen den ventralen Longitudinalbündeln und dem Darme ausfüllt, wird man als Gehirn (Textfig. 95b) ansprechen müssen, obgleich weder nach hinten, noch nach vorn irgend eine Abgrenzung durchzuführen ist. Dies erhellt namentlich aus der Fig. XL, 3, wo die mediane Fortsetzung des Gehirnes (*ge*) sich bis zur äußersten Spitze des Körpers (*ge*$_1$) verfolgen läßt. Dagegen ist durch die ganze Länge des Tieres eine dorsale mediane Depression (Textfig. 95a, *nlc*) der Nervenplatte zu erkennen, welche diese in eine rechte und linke Hälfte teilt und sich auch auf das Gehirn erstreckt. Insoweit als die Sinneskante reicht, setzt sich der Seitenrand des Gehirnes bzw. der Nervenplatte zu ihr fort, an sie und ihre Grübchen in dichter Aufeinanderfolge Nerven (*nr*) entsendend, während schwächere Nerven zu

Erklärung von Tafel XLII.

Tricladida.

Exkretionsorgane und Nervensystem.

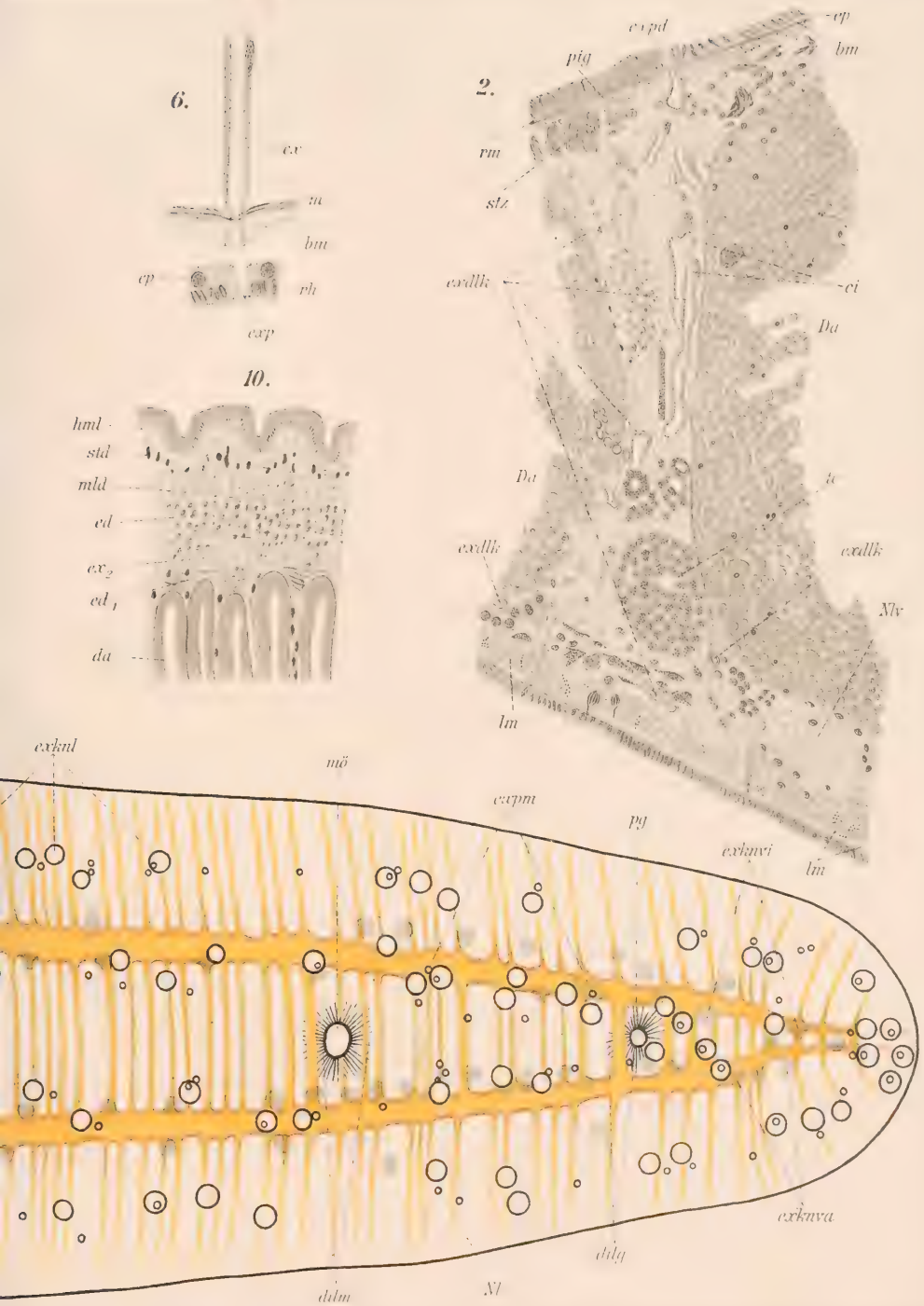
Fig.

1. *Sorocelis lactea* (In Xylol aufgehellt). Dorsalansicht 22 × vergr. *au* rechte und *au,* linke Augenstellung.
2. *Polycelis cornuta.* Linksseitiger Querschnitt in der Pharyngealregion (Sublimat, Hämatoxylin-Eosin). 187 × vergr. *bm* Basalmembran, *ci* Cilien der Exkretionsgefäße, *Da* Darm, *ep* Epithel, *exdlk* Dorsolaterales Exkretionsknäuel, *expd* dorsaler Exkretionsporus, *lm* Längsmuskeln, *Nlv* Markstrang, *phdr* Pharyngealdrüsen, *pig* Pigment, *rm* Ringmuskeln, *stz* Stäbchenzellen, *te* Hodenfollikel.
3. *Sorocelis gracilis.* Schema des Nerven- und Exkretionssystems (Nach Querschnitten angefertigt). 400 × vergr. Die größeren scharf umrandeten Ringe bezeichnen dorsale Knäuel, die kleinen Ringe Poren, die grau getonten Flecken ventrale Knäuel. *a* vorderer Längsnerv, *dilg* Dilatatoren der Geschlechtsöffnung und *dilm* des äußeren Mundes, *exkn* dorsolaterale Exkretionsknäuel, *exkng*, große lockere dorsale Exkretionsknäuel, *exknva* außerhalb und *exknvi* innerhalb der Markstränge gelegene ventrale Exkretionsknäuel, *expl* laterale und *expm* mediale Exkretionsporen, k^1—k^4 Gehirnkommissuren, *ka* Kommissuren des vorderen Längsnervenpaares, *kln* ebensolche der Markstränge, *mö* äußere Mundöffnung, *NI* u. *NII* paarige Gehirnnerven, *NIv* verlängerter Zipfel der ersten Gehirnnerven, *Nl* Lateralnerven, *Nlv* Markstränge, *Ns* Sinnesnerven, *ov* Ovarium (Germarium), *ov* Ovidukt, *pg* Geschlechtsöffnung.
4. *Dendrocoelum lacteum.* Stück eines Frontalschnittes mit zwei Wimpertrichtern. *bz* Basalzelle, *ca* Exkretionskapillare, *wf* Wimperflamme, *wt* Wimpertrichter.
5. *Procerodes ulvae.* Teil eines ventrolateralen Exkretionskanals und -knäuels (*kn*) im Längsschnitte (Eisenhämatoxylin-Eosin).
6. *Procerodes ulvae.* Exkretionskanal (*ex*) und Exkretionsporus (*exp*). (Eisenhämatoxylin-Eosin). *bm* Basalmembran, *ep* Epithel, *m* Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches, *rh* Rhabditen.
7. *Dolichoplana feildeni.* Dorsales Integrument aus einem Sagittalschnitte (Boraxcarmin). 320 × vergr. *bg* Bindegewebe, *bm* Basalmembran, *cyd* cyanophile Drüsen, *ep* Epithel, ex_3 Exkretionskapillaren, *hml* Hautmuskelschlauch, *np* Hautnervenplexus.
8. *Dolichoplana feildeni.* Stück eines Exkretionshauptkanals. 640 × vergr. Mit Kernen (*k*) und eigentümlichen Cilien oder Falten (*, **).
9. *Dolichoplana feildeni.* Exkretionsnetzkanal (ex_2) mit einer Kapillare (ex_3), dem Trichter (*ext*), Exkretionszelle (ex_3) und ihrer Wimperflamme (*ci*). 640 × vergr.
10. *Placocephalus mollis.* Stück aus einem Sagittalschnitt des Vorderkörpers (Alaun-carmin). 80 × vergr. *da* Darmdivertikel, *ed* erytrophile Drüsen, *ed,* Ausführungsgänge derselben, ex_2 Kapillarnetz des Exkretionssystems, *hml* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *mld* dorsale Longitudinalmuskeln des Parenchyms, *st* Stäbchendrüsen.

[Fig. 1 u. 3 nach Seidl (1388); Fig. 2 nach Micoletzky (1196); Fig. 4 nach Wilhelmi (1119); Fig. 5 u. 6 nach Böhmig (1124); Fig. 7—10 nach Graff (891).]

MARINE BIOLOGICAL
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS

C. F. Winter'sche V



handlung, Leipzig.

Erklärung von Tafel XLIII.

Tricladida.

Nervensystem.

Fig.

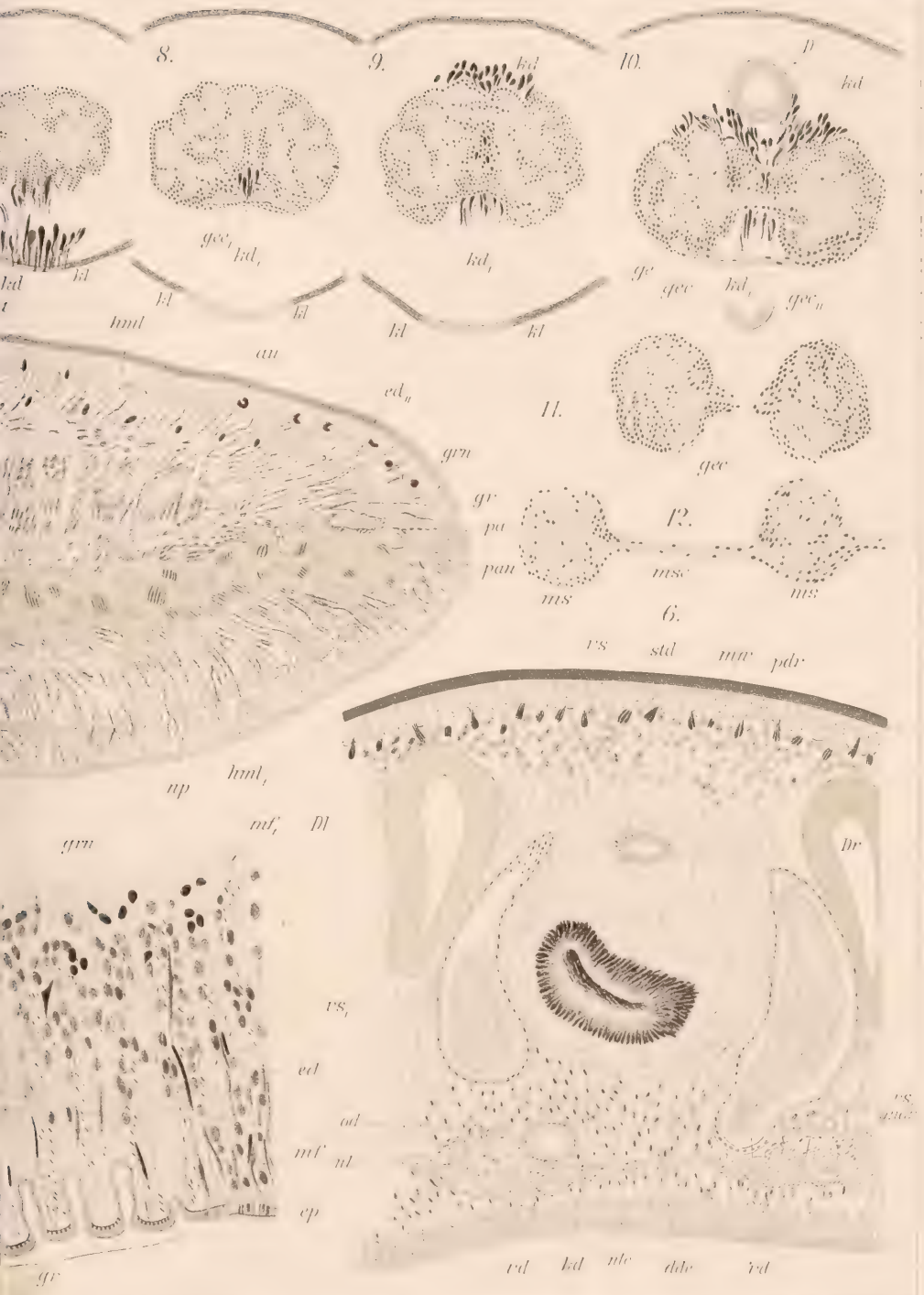
1. *Bdelloura candida.* Zelle aus der Gehirnkapsel (Eisenhämatoxylin).
2. *Procerodes ulvae.* Ganglienzellen aus dem ventralen Teile des Gehirns (Eisenhämatoxylin-Eosin).
3. *Bdelloura candida.* Hälfte eines Flächenschnittes durch das Hinterende mit der bogenförmigen Vereinigung (*msc*) der beiden Markstränge *ms* und den ausstrahlenden Ventrolateralkommissuren (*vlc'*). *anas* Anastomosen der letzteren, *nm* Randnerv.
4. *Procerodes ulvae.* Flächenschnitt durch das Gehirn (Sublimat, Pikrocarmin). *anas* Anastomose zwischen den Nerven *nal*, *cnm* Kommissur zwischen den Nerven *nm*, *nal* seitliche, vor dem Gehirn befindliche und von N^{I} ausgehende Nerven, *cpc* vorderste Kommissur zwischen den Nerven N^{I}, *nm'* Endästchen des sog. Ringnervs, *ms* Markstränge, n^{I} vordere Teile der Nerven N^{I}, *Ncl* lateral verlaufende Gehirnnerven.
5. *Geoplana atra.* Querschnitt durch das Gehirn, 0,3 mm vom Vorderende entfernt (Alauncarmin). 160 × vergr. *au* Augen, *D* Kopfdarm, *drk* Drüsenkante, *ge* Gehirn, *gr* Sinnesgrübchen.
6. *Geoplana nasuta.* Querschnitt durch das Vorderende des männlichen Kopulationsapparates (Pikrocarmin). 160 × vergr. *dde* drüsiger Teil des Ductus ejaculatorius, *Dl* linker und *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *kd* Kriechleistendrüsen, *mdv* dorsoventrale Muskeln, *mw* Muskelwulst des Kopulationsapparates, *nl* Markstränge, *nlc* Markstrangkomm issur, *od* Ovidukte, *pdr* Drüsen des männlichen Kopulationsapparates, *std* Rhabditendrüsen, *vd* Vasa deferentia, *vd,* Mündung derselben in die falschen Samenblasen *(vs,)*, *vs* Echte Samenblase.

7—12. *Rhynchodemus scharffi.* Aus einer von vorn nach hinten aufeinanderfolgenden Querschnittserie: 7 der 17., 8 der 29., 9 der 34., 10 der 50., 11 der 74., 12 der 168. Schnitt durch das Zentralnervensystem (Alauncarmin). 160 × vergr. *D* Kopfdarm, *ge* Gehirn, *gec* u. *gec,* Gehirnkommissur, *gec,,* ventrale hintere Kommissur, *kd* u. *kd,* Kriechleistendrüsen, *kl* Kriechleiste, *ms* Markstränge, *msc* Kommissur derselben.

13. *Placocephalus kewensis.* Querschnitt durch die Kopfplatte (107. Schnitt). (Hämatoxylin-Eosin). 60 × vergr. *au* Augen, *da* Kopfdarmdivertikel, *ed—ed,,,* Erythrophile Drüsen und deren Ausführungsgänge, *ge* Gehirnplatte, *gr* Sinnesgrübchen, *grn* Nerv desselben, *hml* dorsaler und *hml,* ventraler Hautmuskelschlauch, *mdv* dorsoventrale Muskeln, *mqd* dorsale Transversalmuskeln des Parenchyms, *mqu* untere Transversalmuskeln, *n* Dorsalnerven, *np* Nervenplexus, *pa* Papille der Sinneskante, *pan* Nerv derselben, *st* Rhabditendrüsen.
14. *Placocephalus kewensis.* Teil des 13. Schnittes derselben Serie, Bezeichnung wie in Fig. 13. Ferner: *gr* Sinnesgrübchen an der Basis getroffen, *na* Nervengeflecht des Kopfrandes.
15. *Placocephalus kewensis.* Stück eines Flächenschnittes durch den Kopfrand, etwas schief geführt, so daß rechts das dorsale Epithel (*ep*), in der Mitte die Sinnesgrübchen (*gr*) und links die Papillen (*pa*) der Sinneskante getroffen sind. Details nach verschiedenen Schnitten kombiniert. 320 × vergr. *ed,,* Ausführungsgänge erythrophiler Drüsen, *ge,* Punktsubstanz, *gek* Kerne des Gehirnes, *grn* Grübchennerven, *np* Nervenplexus der Sinneskante, *mf* transversale und *mf,* longitudinale Muskelfasern.

[Fig .1—4 nach Böhmig (1124); Fig. 5—15 nach Graff (891)].

1.
3.
ms
msc
5.
p
7.
nm
vle'
cfz
a
gr
ge
drk
anas
2.
13.
n
ed
std
mqd
mdr
ed
nm'
nal
nl
cnm
anas
vle'
T
nm
mqu
ed
nm
ge
cpc
nal
anas
Nl
4.
ed
hmt
nal
Ncl
qek
15.
ms
ge
ed
np
14.
ed
np
gr
na
np
ed
pa
pa


8.
9.
10.
11.
12.
6.
kd
kl
hml
au
ed
grn
gr
pa
pan
ms
msc
gec
rs
std
mw
pdr
np
mf
Dl
Dr
ed
od
nl
ep
rd
dde

Erklärung von Tafel XLIV.

Tricladida.

Nervensystem und Sinnesorgane.

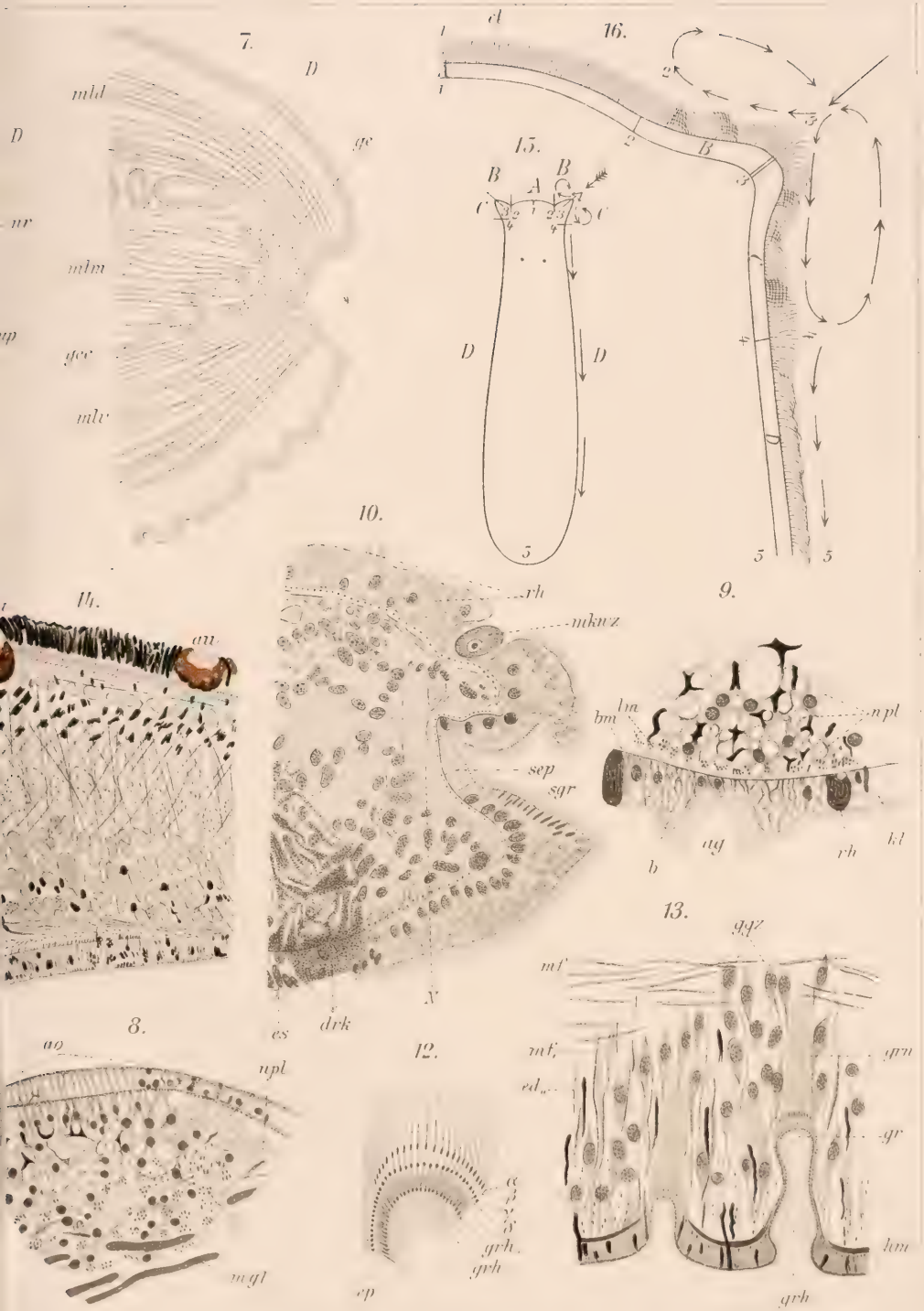
Fig.

1. *Geoplana rufiventris.* Stück des Hautnervenplexus aus einem Flächenschnitte (Hämatoxylin-Eosin). 1280 × vergr. *k* Kern, *n* Nerv.
2. u. 3. *Platydemus grandis.* 52. und 65. Schnitt aus einer Querschnittserie (Boraxkarmin). 80 × vergr. *au* Auge, *D* vorderer Hauptdarm, *da* Darmdivertikel, *drk* Drüsenkante, *ge* Gehirn, *gr* Sinnesgrübchen, *grk* Sinneskante, *hml* ventrale Längsbündel des Hautmuskelschlauches, *kl* Kriechsohle, *kln* Nerven derselben, *mdv* dorsoventrale Parenchymmuskeln, *mqd* dorsales Geflecht von Transversalmuskeln des Parenchyms, *mqo* obere, *mqu* untere und *mqv* ventrale Transversalmuskeln, *no* Nervus opticus, *np* Nervenplexus der Kriechsohle, *nr* Nervenplexus des Seitenrandes des Körpers.
4. *Cotyloplana punctata.* Längsschnitt durch einen Tentakel (*T*), nach einer Schnittserie Prof. Spencers (Pikrokarmin). 43 × vergr. *D* Darmdivertikel, *np* ventraler Nervenplexus, *nr* Seitenrandnerven.
5. *Planaria hepatizon.* Schnitt durch einen dorsalen Exkretionsporus. 300 × vergr. *ep* dorsales Körperepithel, *exep* Epithel der Exkretionsampulle, mit seinen Cilien (*ci*).
6. *Cotyloplana whiteleggei.* Querschnitt durch den Vorderkörper (Alaunkarmin). 43 × vergr. *D* Kopfdarm, *hml* dorsale Längsbündel des Hautmuskelschlauches, *kl*—*kl* Kriechsohle, *mlv* Longitudinalbündel der Parenchymmuskulatur, *mqd* dorsale, *mqo* obere, *mqu* untere und *mqv* ventrale Transversalbündel derselben, *ms* Markstränge, *nr* Seitenrandnerven.
7. *Amblyplana teres.* Fast medianer Längsschnitt durch das Vorderende mit dem Apikalgrübchen (*). 80 × vergr. *D* Kopfdarm, *ge* Vorderende des Gehirnes, *gec* Gehirnkommissuren, *mld* dorsale, *mlm* mittlere und *mlv* ventrale Retraktormuskeln.
8. *Pseudartiocotylus ceylonicus.* Medianschnitt durch das Apikalorgan. 230 × vergr. *ao* Oberfläche des Apikalorganes, *ep* das eingesenkte Epithel desselben, *mgl* Drüsenausführungsgänge, *npl* Durchschnitte durch den Hautnervenplexus.
9. *Pseudartiocotylus ceylonicus.* Querschnitt durch ein Ambulakralgrübchen. 40 × vergr. *ag* Grübchen, *bm* Basalmembran, *kl* Kriechleistenepithel, *lm* Längsbündel des Hautmuskelschlauches, *npl* Durchschnitte durch den Hautnervenplexus, *rh* Rhammiten.
10. *Planaria striata.* Nahezu medianer Längsschnitt durch das Vorderende mit einem Sinnesgrübchen (*sgr*). Etwa 230 × vergr. *drk* Drüsenkante, *es* eosinophiles Sekret, *mkwz* merkwürdige, in das Epithel eingesprengte Zelle, *N* Nerven, *rh Rhabditen, sep* Sinnesepithel.
11. *Platydemus grandis.* Ein Sinnesgrübchen der Sinneskante (Boraxkarmin). 1280 × vergr. *ep* Körperepithel, *gg* Fasern des Grübchennerven, *gr* Grübchenmündung, *grh* Sinneshaare des Grübchens, *grn* Grübchennerv, *hm* Hautmuskelschlauch, *mf* Muskelfasern, *nk* bulböse Anschwellung der Basis der Sinneshaare.
12. *Placocephalus kewensis.* Endigungen des Grübchennerven in der Wand des blinden Endes eines Sinnesgrübchens (Eisenhämatoxylin), halbschematisch gezeichnet. α und γ Knötchen der Nervenfibrillen, β und δ Zwischenstücke, *ep* die das Grübchen auskleidende Epithelialschicht, *ggf* Nervenfibrillen, *grh* Sinneshaare *grh,* deren Basalkörperchen.
13. *Placocephalus kewensis.* Sinnesgrübchen. 640 × vergr. *ed*„ Faden erythrophilen Sekretes, *ggz* Ganglienzellen, *gr* der erweiterte Grund des Grübchens, *grh* Sinneshaare, *grn* Grübchennerv, *hm* Hautmuskelschlauch, *mf* transversale und *mf,* longitudinale Muskelfasern.
14. *Geoplana argus.* Aus einem schief verlaufenden Sagittalschnitt. 160 × vergr. *au* Augen, *drz* Drüsenzellen, *ep* dorsales Epithel, *hml,* ventrale Längsbündel, *hmr,* Ringfasern und *hmx,* Diagonalfasern des Hautmuskelschlauches, *kd* Kriechsohlendrüsen, *kl* Kriechsohlenepithel, *mdv* dorsoventrale Parenchymmuskeln, *msc* Markstrangkommissuren, *np,* ventraler Nervenplexus.
15. *Procerodes ulvae.* Schema der Wimperbewegung an den Seitenrändern des Körpers.
16. *Procerodes ulvae.* Die Wimperbewegung am rechten Kopfrand, nach einem Quetschpräparat des lebenden Tieres dargestellt.

In beiden Figuren bezeichnen die Zahlen 1—5 Wellenberge, die Buchstaben *A*—*D* Wellentäler des Cilienausschlages.

[Fig. 1—4, 6, 7, 11—14 nach Graff (891); Fig. 5 nach Korotneff (1448); Fig. 8, 9 nach Ikeda (1428); Fig. 10 nach Weiss (1346); Fig. 15, 16 nach Wilhelmi (1331).

C. F. Winter'sche

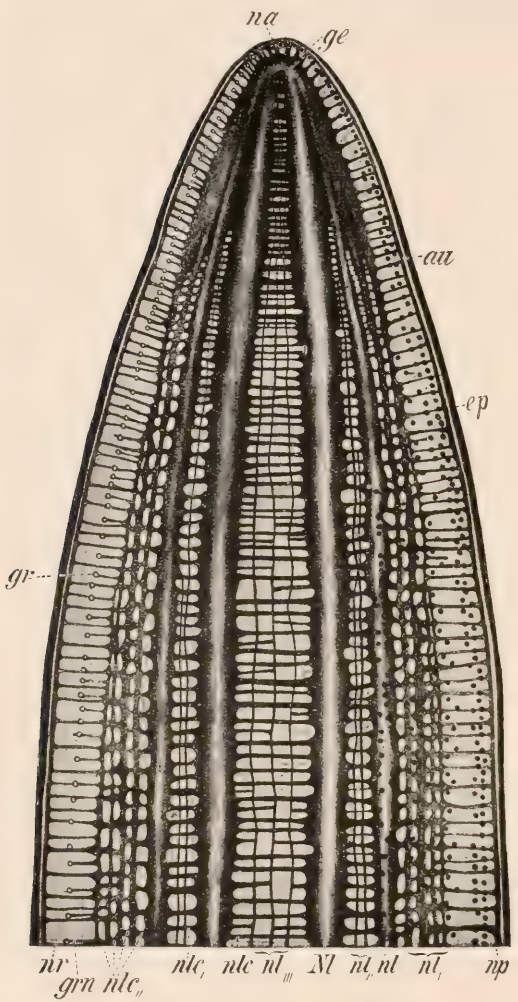

7.
D
mld
D
ge
nr
mlm
gcc
mlv
16.
cl
B
15.
B
A
B
C
C
D
D
5
5
5
10.
rh
mkwz
sep
sgr
N
es
drk
14.
au
9.
bm
lm
npl
ag
rh
kl
b
13.
ggz
mf
mf
ed
grn
gr
hm
grh
8.
ao
npl
mgl
12.
grh
grh
ep

dem Plexus der augentragenden Partie des Körperrandes abgehen. Genau den gleichen Verhältnissen begegnet man bei *Ch. langi* sowohl was das Gehirn, als was die Nervenplatte betrifft. Ein Unterschied von *Ch. iheringi* wäre nur insofern festzustellen, als die den Markstrangkommissuren entsprechende mediane Depression der Nervenplatte erst hinter den Germarien deutlich auftritt.

Von den Arten der Gattung *Artioposthia* besitze ich leider keine Schnittserie durch das Vorderende des Körpers. Jene aus dem Hinterkörper von *A. fletcheri* und *adelaidensis* zeigen uns die Markstränge durch breite Platten vertreten, die fast die ganzen Seitenteile des Körpers einnehmen und noch in der Genitalregion so reichlich durch Querkon missuren verbunden sind, daß man von einer medianen, durchbrochenen Platte sprechen kann. Es ist demnach gestattet anzunehmen, daß im Vorderkörper das Zentralnervensystem von *Artioposthia* nicht wesentlich von dem der *Choeradoplana*-Arten abweichen und eine Mittelstellung einnehmen werde zwischen jenem der *Geoplana atra* (s. o.) und dem der letztgenannten Gattung. So vermitteln zwischen der durchbrochenen Nervenplatte der *G. rufiventris* und der soliden Platte von *Choeradoplana* Formen mit allmählicher, am Vorderende beginnender Konzentration zu einem mehr oder weniger ansehnlichen Gehirnteile. Wieder andere Geoplaniden zeigen uns bei noch sehr geringer Ausbildung des Gehirnes eine weitere Differenzierung der Nervenplatte dadurch, daß sich in ihr paarige Längsstränge herausbilden, deren Stärke von der Mittellinie gegen den Seitenrand abnimmt, während sich die Reste der Nervenplatte gleichzeitig zu Querkommissuren umwandeln. Eine solche Ausgestaltung des Nervensystems zeigt uns *Geoplana pulla*, von welcher Textfig. 96 das Bild des Nervensystems nach einer Querschnittserie rekonstruiert darstellt. Auf diesem sehen wir zwei, aus der vorderen Gehirnkommissur (*ge*) nach hinten ziehende Hauptlängsstämme (*Nl*), auf welche in einiger Entfernung laterad die etwa halb so starken Nebenlängsstämme (*nl*) folgen, an welche sich ein engmaschiges Geflecht anschließt, in dem man jederseits vier, den Nebenlängsstämmen an Stärke bedeutend nachstehende longitudinale Stämme III. Ordnung ($nl_{,}$) erkennen kann. Aber damit nicht genug, findet man auch noch zwischen den Haupt- und Nebenlängsstämmen jederseits zwei Paar ($nl_{,,}$) und in dem von den Hauptstämmen eingefaßten Mittelfelde drei ($nl_{,,,}$) weitere feine Längsnerven IV. Ordnung. Von diesen sei gleich bemerkt, daß sie nicht alle in ihrem Bereiche liegenden Querkommissuren verbinden, indem sie oft über oder unter diesen weglaufen, ohne mit ihnen in Kontakt zu treten, wo dies aber der Fall ist, in der Regel als kleine Anschwellungen der Ventralseite der Kommissuren erscheinen (vergl. Textfig. 97a). Von den „äußersten Längsstämmen III. Ordnung gehen die Nerven ab, welche die Sinneskante und die Sinnesgrübchen (*grn*) versorgen, während von allen Längsstämmen dorsad und ventrad Nerven zum Hautnervenplexus (*np*) entsendet werden.

Dem System der Kommissuren sind die queren Verbindungen ($nlc_{,,}$) zwischen den Längsstämmen III. Ordnung nicht wohl zuzuzählen; ihre Unregelmäßigkeit und ihre oft derjenigen der betreffenden Längsstämme gleichkommende Dicke berechtigt vielmehr dazu, diesen Teil des Zentralnervensystems als den am wenigsten veränderten Rest der ursprünglich unregelmäßig durchbrochenen sub-intestinalen Nervenplatte zu bezeichnen. Dagegen sind die zwischen den Hauptlängsstämmen ausgespannten (*nlc*) als Querkommissuren I. Ordnung, die die Haupt- und Nebenlängsstämme verbindenden ($nlc_{,}$) als solche II. Ordnung zu bezeichnen. Alle diese Kommissuren sind — wie dies ja von anderen Tricladen schon beschrieben worden ist — meist von vorn nach hinten komprimiert, also als senkrecht stehende Bänder gestaltet, und ein Blick auf Textfig. 96 belehrt darüber, daß keinerlei Regelmäßigkeit weder in der Stärke, noch in der Entfernung der aufeinanderfolgenden Kommissuren herrscht. Sie ziehen meist in querer Richtung, doch biegen manche nach Verlassen des Längsstammes nach vorn oder hinten ab, und bei den Kommissuren I. Ordnung kommt es häufig vor, daß dieselben nicht den anderen entsprechenden Längsstamm er-

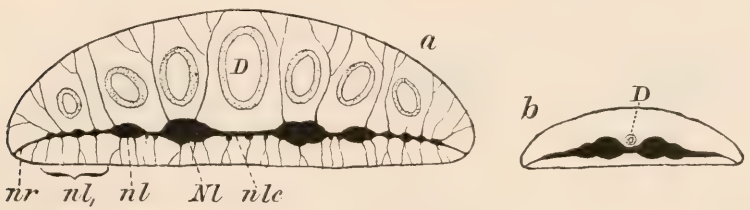
Fig. 96.



Nervensystem des Vorderendes von *Geoplana pulla*, etwa 8mal vergr. *au* Augen (bloß rechts eingezeichnet), *ep* Integument, *ge* vordere Verwachsung der Längsnervenstämme, *gr* Sinnesgrübchen (bloß links eingezeichnet), *grn* Grübchennerven, *na* Nerven der vorderen Spitze des Körpers, *Nl* Hauptlängsstämme, *nl* Nebenlängsstämme, *nl,* solche III. Ordnung, *nl,,* und *nl,,,* solche IV. Ordnung, *nlc* Kommissuren der Hauptlängsstämme, *nlc,* Kommissuren der Haupt- und Nebenlängsstämme, *nlc,,* Kommissuren der Längsstämme III. Ordnung, *np* Hautnervenplexus, *nr* Seitenrandnerven. Nach einer Querschnittserie rekonstruiert von Dr. Wl. Herle (aus Graff 891).

reichen, sondern schon vorher in einem der Längsstämme IV. Ordnung ihr Ende finden. Auch die Höhe der Insertion wechselt, indem sie im Verhältnis zum Querschnitte der Längsstämme bald mehr dorsal oder ventral verlaufen, und bisweilen findet sich eine solche Doppelkommissur in einem Querschnitt. Besonders kommt solches im Vorderende vor, in welchem die Kommissuren an Dicke und an Zahl zunehmen, je näher man an die eigentliche „Gehirnkommissur" — die Vereinigungsstelle (*ge*) des Vorderendes der Längsstämme — gelangt. Schon ein gutes Stück dahinter verschmelzen zuerst die Längsstämme III. Ordnung, dann diese mit den Neben- und Hauptlängsstämmen, welch letztere auf Querschnitten durch diese „Gehirn"-Region (Textfig. 97 b) als Anschwellungen noch deutlich erkennbar sind, während die übrigen Längsstämme in einer soliden Außenplatte — wohl den bei wasserbewohnenden Tricladen als „flügelartige Sinneslappen" bezeichneten Seitenteilen des Gehirnes entsprechend — aufgegangen sind. Unmittelbar vor ihrer medianen Verschmelzung vereinigen

Fig. 97.



Querschnittsschemata a) durch die Nervenplatte etwa am Ende des ersten Körperdrittels, b) durch die Gehirnregion von *Geoplana pulla*. *D* vorderer Hauptdarm, *Nl* Hauptlängsstämme, *nl* Nebenlängsstämme, *nl,* solche III. Ordnung, *nlc* Kommissur der Hauptlängsstämme, *nr* Randnerven. (Nach Graff).

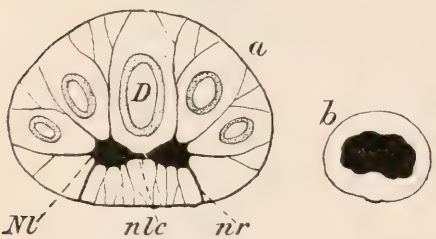
sich auch Haupt- und Nebenlängsstämme zu einer einzigen Auftreibung jederseits, die seitliche Platte schwindet, und ein Querschnitt durch die vorderste Spitze des Zentralnervensystems läßt uns (ca. 0,5 mm vom Vorderende entfernt) ein einheitliches querovales Gehirn erkennen, das den größten Teil des Raumes zwischen dem dorsalen und dem ventralen Integumente ausfüllt und keinen Darmast über sich trägt, da dieser „Kopfdarm" (*D*) nur bis zum Teilungswinkel heranreicht. Das Vorderende des Zentralnervensystems entsendet keine „vorderen Längsstämme", sondern löst sich unmittelbar in eine Anzahl fächerartig ausstrahlender Nerven (Textfig. 96, *na*) auf, die teils zu den Sinnesgrübchen, teils an den Hautnervenplexus herantreten.

Noch innerhalb der Gattung *Geoplana* vollzieht sich die Umwandlung der eben beschriebenen Form des Zentralnervensystems zu jener für die wasserbewohnenden Tricladen als typisch zu betrachtenden, die charakterisiert ist durch die Konzentration der ventralen Nervenplatte auf zwei, durch Querkommissuren verbundene kompakte Markstränge. Diese sind bald breit und flach gewölbt (*G. nasuta* XLIII, 6, *nl*), bald aber schmäler

und dicker, so daß sie den in Textfig. 99a, *Nl* dargestellten Querschnitt darbieten. Das Gehirn hat bei solchen Arten die Gestalt, wie sie Dendy (610, tab. VII, fig. 4, *nc*) für *G. spenceri* und Loman (612, pag. 149) — fälschlich als Typus des *Rhynchodemus*-Gehirns — abgebildet haben: aus der medianen Verschmelzung der ihre dorsoventral abgeplattete Form im ganzen beibehaltenden Markstränge entstanden. Indessen gehört Lomans *Rh. megalophthalmus* zu der seither aufgestellten Familie der *Cotyloplanidae*, die nicht bloß in Größe und Körpergestalt, sondern auch im Bau ihres Gehirnes mit den zuletzt besprochenen *Geoplana*-Arten übereinstimmen.

Dagegen geht bei jenen Vertretern der letztgenannten Gattung, welche einen plankonvexen, schlanken Körper besitzen, und noch mehr bei den einen plankonvexen bis drehrunden Körperquerschnitt und eine schmale Kriechleiste aufweisenden *Rhynchodemidae* eine der Körperform entsprechende Veränderung in der Gestalt des zentralen Nervensystems einher, die sich im fast drehrunden Querschnitt der Markstränge, sowie einer Annäherung derselben an die Medianebene und Verkürzung der, beide verbindenden Querkommissuren ausspricht. Die allgemeine Konfiguration des Nervensystems der Gattung *Rhynchodemus* ist in Textfig. 98 dargestellt. Kennel (373) hat schon das Zentralnervensystem von *Rh. terrestris* richtig dargestellt, und ich habe u. a. jenes von *Rh. scharffi* (XLIII, 7—12) beschrieben. Die Fig. 7 zeigt im 17. Querschnitte das vordere Ende des Gehirnes als einheitliche Masse, an der die Verteilung der Ganglienzellen und die Anordnung der oberflächlichen Auftreibungen eine Zusammensetzung aus zwei symmetrischen Hälften erkennen lassen. Unter allmählicher Verbreiterung wird diese Zweiteilung deutlicher, und im 29. Schnitte (Fig. 8) ist eine ventrale Einbuchtung und von dieser durch ein Büschel Kriechleistendrüsen (*kd*,) getrennt, die erste ventrale Kommissur (*gec*,) zu sehen. Der 34. Schnitt (Fig. 9) läßt die Zweiteilung des Gehirnes um so deutlicher erkennen, als er keine Kommissur trifft, und im 50. Schnitte (Fig. 10) ist das Gehirn in zwei fast drehrunde Hälften (*ge*) zerfallen, die durch eine sehr breite dorsale (*gec*) und eine feine ventrale Kommissur (*gec*,,) verbunden sind. Im 74. Schnitte (Fig. 11) sind die Gehirnhälften, wenngleich an Dicke erheblich geringer doch einander noch sehr genähert und im Aufbau als solche zu erkennen. Ihre dorsale Kommissur ist wesentlich schwächer und ventrad verschoben, und indem nun die beiden Hälften immer weniger Ganglienzellenkerne aufweisen und

Fig. 98.

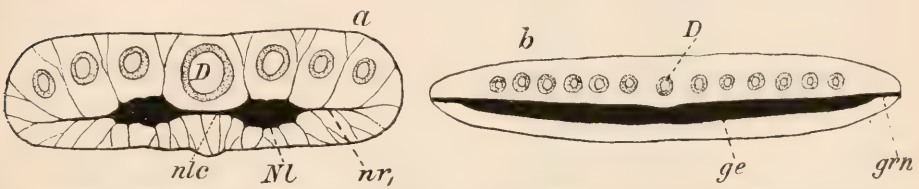


Querschnittsschemata a) durch die Markstränge, b) durch das Gehirn von *Rhynchodemus scharffi*. *D* vorderer Hauptdarm, *Nl* Markstränge, *nlc* Markstrangkommissuren, *nr* Grübchennerv. (Nach Graff).

auseinanderrücken, während die Kommissuren schmäler werden und nicht mehr so dicht aufeinanderfolgen, vollzieht sich der Übergang zu den Marksträngen (Fig. 12, *ms*). Die letzteren behalten durch den ganzen Vorderkörper ihren drehrunden Querschnitt und beginnen erst ein Stück hinter den Germarien sich quer auszuziehen und damit dorsoventral abzuflachen. Von ihnen gehen Dorsalnerven zum Rücken, Ventralnerven zur Bauchfläche, sowie laterale zu den Seiten ab, die sämtlich im Hautnervenplexus enden.

Wie die Arten der Gattung *Rhynchodemus*, so verhalten sich auch die von mir untersuchten Vertreter der Gattung *Amblyplana*, die ja auch dieselbe nahezu drehrunde Gestalt besitzen. Daß aber auch die breiten und platten *Cotyloplanidae* dieselbe Form der Markstränge darbieten wie *Amblyplana* ist ein Beweis dafür, daß die zuletzt beschriebene Form des Zentralnervensystems nicht eine durch die subzylindrische Körpergestalt bedingte Korrelationserscheinung ist.

Fig. 99.

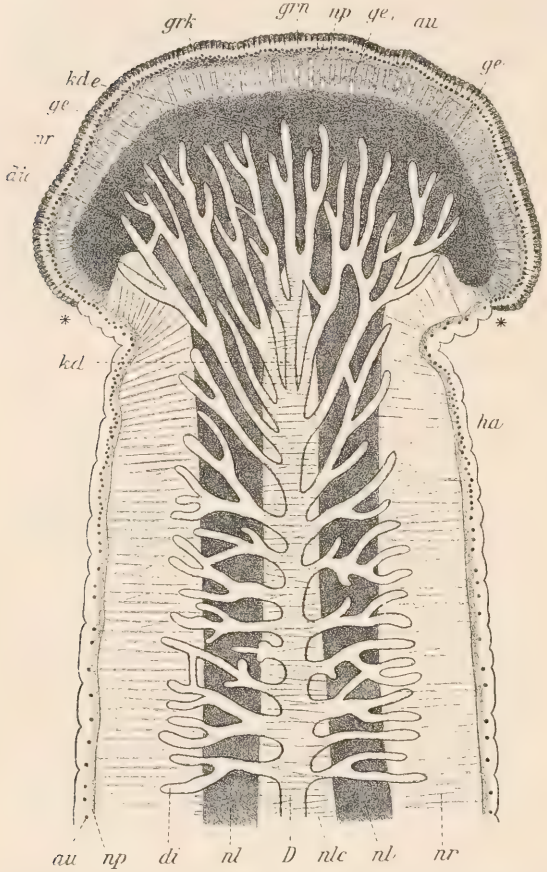


Querschnittsschemata a) durch den Vorderkörper, b) durch die Kopfplatte von *Placocephalis kewensis*. *D* vorderer Hauptdarm, *ge* Gehirn, *grn* Grübchennerv, *Nl* Markstränge, *nlc* Markstrangkommissur, *nr*, Ventrolateralnerv. (Nach Graff).

Die *Bipaliidae* sind zweifellos aus den vieläugigen *Geoplanidae* durch Konzentration der Sinnesorgane auf das Vorderende des Körpers und Umwandlung desselben in eine Kopfplatte hervorgegangen. Die Kopfplatte ist demnach nichts anderes als das verbreiterte Vorderende der Geoplaniden, bei deren ursprünglichsten Formen sowohl die Augen als auch die Sinnesgrübchen nicht in zwei seitliche Gruppen getrennt sind, sondern in kontinuierlicher einfacher oder mehrfacher Aufreihung zum mindesten das Vorderende, bisweilen aber den ganzen Körperrand umkränzen. Die querovale Gestalt ihrer Markstränge (Textfig. 99a) weist auf die *Geoplanidae* als Ausgangspunkt hin und bieten ein schönes Beispiel dafür, wie selbst bei dieser Abteilung der Tricladen, die sonst keine Handhabe für die Bestimmung der Grenze zwischen Gehirn und Marksträngen darbietet, ein von letzteren scharf abgegrenztes Gehirn zustande kommt. Das wesentlichste Merkmal des Nervensystems der Bipaliiden beruht darin, daß 1. die mediane Verwachsung der Markstränge ausschließlich der Kopfplatte angehört, und daß 2. diese Verwachsung eine der Gestalt der Kopfplatte entsprechende, quere, halbmondförmige Verbreiterung erfahren hat (Textfig. 99b, *ge*). Ihr Analogon findet — wie ich schon in meiner Monographie (891, pag. 126) ausgeführt habe — diese Ausgestaltung des Gehirnes der

Bipaliiden schon bei jenen Paludicolen, welche an ihrem Vorderende nebst zwei oder zahlreichen Augen auch noch Aurikel oder Tentakel tragen, und außerdem sind es Drüsenpolster, Haft- und Saugorgane, welche, an und für sich eine stärkere Innervation beanspruchend, dort, wo sie sich mit Sinnesorganen am Vorderende des Körpers kombinieren, eine stärkere Ausbildung des Gehirns bewirken werden. Wir haben dies oben (S. 2888) bei *Choerado-plana* gesehen, und wenn einmal die von Korotneff (1448) beschriebenen Baikaltricladen anatomisch untersucht sein werden, sind ähnliche Befunde mit Sicherheit zu gewärtigen.

Fig. 100.



Planocephalus kewensis, nach Flächenschnitten rekonstruiert, ca. 14mal vergr. *au* (vorne) Stirnaugen, (hinten) Augen des Körperrandes, im Halsfleck (*ha*) dichter angehäuft, *D* vorderer Hauptdarm, *di* Darmdivertikel, *dic* Kommissuren derselben, *ge* Gehirnplatte, *ge* u. *nr* Stirnrandzone derselben, *grk* Grübchenkante, *grn* Zone der Grübchennerven, *kd* Kopfdarm, *kde* Endästchen desselben, *nl* Markstränge, *nlc* Kommissuren derselben, *np* Hautnervenplexus, *nr* (hinten) Randnerven (Ventrolateralkommissuren) der Markstränge. (Nach Graff).

In den Grundzügen ist das Nervensystem der *Bipaliidae* schon von Moseley (271) und Loman (559) dargestellt worden, welche zeigten, daß die Markstränge ebenso wie bei den übrigen Landplanarien durch Querkommissuren verbunden sind, die durch zahlreiche Anastomosen eine Art Plexus herstellen. Eine diesen Anastomosen (Textfig. 100, *nlc*) gleich reichliche Anzahl von Nerven (*nr*) geht nach außen zum Hautnervenplexus (*np*) ab. In der Basis des Kopfes werden die Kommissuren immer zahlreicher, liegen zu 2—3 übereinander in einem Schnitte und verdichten sich schließlich bis zur vollständigen Verschmelzung der beiden Gehirnhälften zu einer einheitlichen Gehirn-

platte, die, von zahlreichen Muskelfasern (*mdv*) und Bündeln der Drüsenausführungsgänge (XLIII, 13, *ed*,) durchsetzt, sich quer durch die ganze Kopfplatte ausspannt. Die Gehirnplatte hat eine kaum merkliche Depression in der Medianlinie der Kopfbasis (s. Textfig. 99b), welche aber in der vorderen Partie des Kopfes ganz verstreicht. Im übrigen besteht sie zunächst aus einem halbmondförmigen Zentralteile (Textfig. 100, *ge*) von gleichmäßiger Dicke und Konsistenz, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß dessen dorsoventraler Durchmesser geringer ist als jener des vorderen Endes der Markstränge, u. z. entspricht die Differenz dem in der Gesamtdicke zwischen Kopfplatte und Halsteil des Körpers herrschenden Unterschiede. Der Vorderrand des — bei *Placocephalus kewensis* im Leben streng halbmondförmigen und nicht mit seinen Ecken nach hinten gekrümmten — zentralen Gehirnteiles (*ge*) setzt sich in eine Zone von geringerer Dicke (*ge*,) fort, die aus einem dichten Geflechte starker Nerven besteht und am besten als Stirnrandzone zu bezeichnen ist. Diese (in unserer Textfigur etwas zu breit gezeichnete) Zone entspricht dem nach Bergendal (526, pag. 22) „mehr einen Nervenplexus bildenden Teil des Gehirns" und der „zone of solid tissue", von der Moseley (271, pag. 133) angibt, daß sie sich zwischen dem Stirnrand und dem „large vascular space in the head"*) befindet. Wenn dieselbe auf manchen der von mir (891) abgebildeten Schnitte solid erscheint, so liegt dies bloß daran, daß gerade dieser Teil des Kopfes bei der Konservierung der stärksten Kontraktion unterliegt, wodurch die Lücken zwischen den Nerven verschwinden. Doch sieht man bei stärkerer Vergrößerung (XLIII, 14) deutlich, daß sie im wesentlichen aus dichtstehenden, dicken, drehrunden Nerven (*na*) besteht, die miteinander vielfach anastomosieren und den Stirnrandnerven entsprechen, in welche sich auch bei anderen Landplanarien das Gehirn auflöst. Die Stirnrandzone des Gehirnes setzt sich direkt fort in den Nervenplexus des Papillarteiles der Sinneskante (Textfig. 100 u. XLIII, 13, *np*) und tritt so in Verbindung mit dem allgemeinen Hautnervenplexus. Während der letztere die Kopfrandaugen versorgt (vgl. S. 2897), gehen, den Papillarplexus durchsetzend, direkte Nerven (*grn*) von der Gehirnplatte zu den Sinnesgrübchen (*gr*), und zwar zu jedem Grübchen je ein ungeteilter Nerv**).

Die obige, *Pl. kewensis* betreffende Darstellung gilt im wesentlichen auch für alle anderen, von mir untersuchten Bipaliiden. Speziell für *Pl. mollis* habe ich, dieses zu erweisen, einen Sagittalschnitt (891, tab. XXXVIII, fig. 1) durch den einen Markstrang und die Kopfplatte, sowie einen Querschnitt durch den Vorderkörper (fig. 4) mit den quer ausgezogenen Marksträngen

*) Zum Verständnis dieses Ausdruckes vergl. Kennel (373) pag. 150.

**) Dieses Verhältnis hat schon Moseley (271, pag. 133) ganz richtig dargestellt, im Gegensatze zu Lehnert, der (628, pag. 341) sagt: „An jede Grube tritt ein Bündel von langen Nervenfasern heran, die zwischen den Zellen des Grubenepithels verschwinden".

und der starken Kommissur derselben abgebildet, und fig. 2 zeigt die Kopfbasis im Medianschnitte, in welchem die zunehmende Stärke der Kommissuren den Übergang der Markstränge und ihre allmähliche Verschmelzung zur Gehirnplatte vorbereitet. Das gedrungene *Bipalium ephippium* fällt durch seine, mit der Körpergestalt übereinstimmende Dickenentwicklung sowohl der Gehirnplatte (891, tab. XXXIX, fig. 1—6) als auch der Markstränge auf, die bis in die Pharyngealregion einen viel schmäleren und höheren Querschnitt besitzen als bei *B. haberlandti*, wo die flacher ausgebreiteten Markstränge noch ursprünglichere Verhältnisse darbieten.

Was das Verhalten der Markstränge im Hinterende des Körpers betrifft, so bleiben diese in der Regel auch bei den Landplanarien bis zur Schwanzspitze getrennt, woselbst sie sich im Hautnervenplexus verlieren. Doch kommt eine Verschmelzung derselben ausnahmsweise auch in dieser Abteilung der Tricladen vor. So bei *Amblyplana notabilis*, wo sie 0,28 mm vom Hinterende in ganzer Breite ineinander übergehen (891, tab. LIV, fig. 11, *nl*), die Querbrücke ist dann drei Schnitte weiter noch halb so dick, worauf sie spurlos verschwinden. Überdies wird eine solche Verbindung von Dendy (610, pag. 77) für *Geoplana spenceri*, Krsmanović (859, pag. 195) für *G. sieboldi* u. *steenstrupi* angegeben.

b) Hautnervenplexus. Dieser ist bei den Landplanarien viel kräftiger ausgebildet als bei den wasserbewohnenden. Während er bei letzteren vielfach gar nicht festgestellt oder als nur unter einem Teile des Integumentes (Dorsalseite, Ventralseite, oder in diesen bloß im Vorderkörper, vgl. S. 2883 u. 2886) vorkommend beschrieben wurde, haben ihn alle neueren Untersucher der Terricolen unter deren ganzem Integumente verbreitet gefunden.

Er bildet ein engmaschiges Netz von im wesentlichen längs- und querverlaufenden Nervensträngen, das dem Hautmuskelschlauche anliegt und so die innerste der den ganzen Körper einscheidenden integumentalen Schichten darstellt. Seine allgemeine Verbreitung und stärkere Ausbildung bei den Landtricladen ist wahrscheinlich auf die mächtigere Entwicklung des Hautmuskelschlauches, sowie die größeren Anforderungen, welche das Landleben an letzteren und an die Sinnesfunktion des Körperepithels stellt, zurückzuführen. Und wenn auch bis heute bei den Landplanarien keine dieser entsprechenden Nervenendigungen im Epithel und in den Muskelfasern des Hautmuskelschlauches beschrieben wurden, so ist doch an dem Vorhandensein solcher nicht zu zweifeln, um so weniger, als derartige Organe bei Maricolen und Paludicolen (vgl. S. 2729 u. XXXVI, 1, *sz*) sichergestellt sind.

Die aus einer zarten Grundsubstanz (XLIV, 1, *n*) mit eingelagerten stärker lichtbrechenden Fasern und großen ovalen Kernen (*k*) bestehenden Stränge des Hautnervenplexus entsenden überall, zwischen den Längsbündeln des Hautmuskelschlauches feinere Abzweigungen (*n*,) zur Peripherie, die, sich weiter verästelnd, in die Längsbündel selbst eindringen und bisweilen bis an die Basalmembran zu verfolgen sind. Auch versorgt

der Nervenplexus die zahlreichen Kolbenaugen der *Geoplanidae* und *Bipaliidae*, sowie das eingesenkte Epithel der Sinneskante und der in derselben bei letztgenannten enthaltenen Tastpapillen, wie denn der Nervenplexus überall unter der Sinneskante eine Verstärkung erfährt. Ebenso scheinen die dorsalen Tentakel von *Cotyloplana punctata* (XLIV, 4, *T*) vom Hautnervenplexus versorgt zu werden, dessen Durchschnitte an der Tentakelbasis besonders reichlich anzutreffen sind.

Im allgemeinen findet man die Stränge des Plexus viel kräftiger bei den Geoplaniden (besonders im Genus *Geoplana*) und Bipaliiden als bei den Rhynchodemiden ausgebildet, und am schwächsten scheinen sie bei deren Gattung *Amblyplana* entwickelt zu sein. Aber er fehlt nirgends, wie schon aus den Textfiguren 94—100 hervorgeht, und seine Kontinuität wird auch durch die Drüsenkante (*drk*) nicht unterbrochen, wie *Platydemus grandis* zeigt, an welcher Art (XLIV, 2 u. 3) auch sehr schön zum Ausdruck kommt, welch auffallende Verstärkung er in der Kriechleiste (*kl*) erfährt.

Wenn wir den Bau des Nervensystems nicht bloß der *Terricola*, sondern sämtlicher Tricladen überblicken, so drängt sich von selbst die Frage auf nach der physiologischen Bedeutung des Hautnervenplexus, die ich schon früher (891, pag. 130) erörterte. Die Stellung desselben im Bauplane der Tricladen und namentlich der Umstand, daß er zwischen dem Zentralnervensystem und dem Integumente derart eingefügt ist, daß sämtliche die Haut treffenden Reize zunächst ihm zugeleitet und alle motorischen Erregungen durch ihn dem Hautmuskelschlauche übermittelt werden, läßt vermuten, daß er bei den Tricladen die gleiche Rolle als Zentrum für die einfachen Reflexe spiele, wie das Rückenmark bei den Vertebraten. Diese Auffassung scheint eine Bestätigung zu finden durch die Ergebnisse der S. 2862 mitgeteilten Beobachtungen von Wilhelmi an dekapitierten Maricolen, sowie der von Steiner (860) gemachten Versuche mit dekapitierten Polycladen, die zeigten, daß geköpfte Exemplare von *Stylochus pilidium* nach einiger Erholung noch Ortsbewegungen machen, woraus der letztgenannte Beobachter schloß, daß außerhalb des Gehirnes Ganglienzellen vorhanden sein müssen, welche die Lokomotion vermitteln.

c) Nerven. Schon S. 2886 wurde hervorgehoben, daß und in welchen Punkten das für die meisten wasserbewohnenden Tricladen geltende Nervenschema (Textfig. 83) für die Landplanarien nicht zutrifft. Nachdem überdies in vorstehendem die Organe aufgezählt wurden, deren Innervation vom Hautnervenplexus besorgt wird, bleiben nur noch jene Nerven übrig, welche:

a) das Zentralnervensystem mit dem Hautnervenplexus verbinden,
b) vom Zentralnervensystem zu den inneren Organen abgehen, und
c) die Seitenrandtentakel, Sinnesgrübchen und Paar-(Retina-)Augen versorgen.

Die wichtigsten Verlaufsrichtungen der zur ersten Gruppe gehörigen Nerven haben Loman (612) und Lehnert (628) festzustellen gesucht und erstgenannter gab (pag. 151) ein Schema, mit dem unsere Textfigg. 94 bis 100 im wesentlichen übereinstimmen. An ihnen sieht man, daß zunächst von der Dorsalfläche des Zentralnervensystems eine Anzahl von Nerven zum Rücken emporsteigen, die unter vielfachen Verästelungen schließlich an den Hautnervenplexus herantreten. Diesen Dorsalnerven (*nd*) entgegengesetzt finden sich die natürlich viel kürzeren Ventralnerven (*vn*). Letztere pflegen in bedeutend größerer Zahl vorhanden zu sein als erstere, namentlich in dem zum Kriechen verwendeten Teile der Bauchfläche (Kriechsohle oder Kriechleiste, vergl. u. a. XLIV, 2 u. 3, *kln*). Die Seitenränder des Körpers werden entweder durch von der Dorsalfläche des Zentralnervensystems entspringende Nerven (Textfig. 94) oder durch besondere, horizontal abgehende (Textfig. 95a, 98a u. 99a) Seitenrandnerven (*nr*) versorgt. Solche den Hauptnervenplexus mit dem Zentralnervensystem verbindende Nerven gehen nicht bloß von den Marksträngen und ihren Kommissuren, sondern auch vom Gehirn ab, besonders zur vorderen Körperspitze (vergl. Textfig. 96, *na*).

Die zweite Gruppe von Nerven ist noch wenig erforscht. Lehnert (628, pag. 341) berichtet von Nervengeflechten „um und zwischen der Körpermuskulatur, um den Darm herum und endlich besonders stark unter der Sohle", und was ich zur Kenntnis der Innervation der Haft- und Saugorgane, sowie des Pharynx beibringen konnte, ist schon früher (S. 2780 u. 2802—2807) mitgeteilt worden.

Dagegen ist noch einiges über die spezifischen Sinnesnerven zu sagen.

Sie entspringen, wie die Augennerven der zweiäugigen wasserbewohnenden Tricladen und der „Tastorgane" derselben stets direkt aus dem Gehirne, und schon Lang (396, pag. 70) hat für *Procerodes lobata* darauf hingewiesen, daß sie durch ihren Ganglienzellenbelag mit jenen des sensoriellen Teiles des Gehirnes übereinstimmen. Demnach sind sie nicht den oben sub a) und b) besprochenen Nerven an die Seite zu stellen und gehören nicht dem peripheren System an, sondern sind als abgegliederte Teile des Zentralnervensystems zu betrachten. Für die Grübchennerven der *Bipaliidae* habe ich dies schon S. 2895 des näheren ausgeführt, und ein Blick auf die Textfigg. 94—98 u. 99b (*grn*) läßt dieses Verhältnis um so klarer erkennen, je mehr das Zentralnervensystem die Form einer quer ausgebreiteten Nervenplatte darbietet. Wo die Grübchen die Seitenränder des Körperquerschnittes besetzen (Textfigg. 94a—97a), da verläuft der Grübchennerv als Seitenrandnerv (*nr* oder *grn*), wo dagegen die Grübchenkante in die Bauchfläche hereinrückt (Textfig. 98a), da ist eine Verwechslung dieser dem Zentralnervensystem angehörigen Sinnesnerven (*nr*) mit den zum peripheren System gehörigen Seitenrandnerven (Textfig. 99a, *nr*$_1$), ausgeschlossen. Es wird sich daher empfehlen, als Rand- oder Seitenrand-

nerven stets nur die horizontal verlaufenden Verbindungsnerven des Gehirnes oder der Markstränge mit dem Hautnervenplexus, dagegen die zu den Grübchen herantretenden ohne Rücksicht auf ihre Verlaufsrichtung als Grübchennerven zu bezeichnen, wie dies in Textfig. 96 geschehen ist.

Dasselbe gilt für die Tentakelnerven von *Cotyloplana whiteleggei*, die gleichfalls direkte Fortsetzungen des Gehirnes darstellen, wie ein Blick auf die Abbildung (XLI, 4, *nr*) lehrt.

Bei allen mit zwei Augen versehenen Tricladen entspringt dem Gehirn jederseits ein einziger Augennerv, der von einem mehr oder weniger deutlich abgegliederten Gehirnteile, dem Ganglion opticum, ausgeht. Den höchsten Grad der Individualisierung erreicht letzteres mit der Ausbildung der „Retinaaugen" der *Rhynchodemidae*. Bei diesen (XLIV, 2) setzt sich jederseits die dorsale Partie des Gehirnes (*no*) als gestielte, birnförmige Masse scharf ab von dem Reste, um die Basis des Auges zu umfassen und hier in die Retina überzugehen. Daß jedoch die Art der Innervation nicht von der größeren oder geringeren Komplikation im Baue des Auges abhängt, beweisen die mit Kolbenaugen versehenen zweiäugigen wasserbewohnenden Tricladen. Bei diesen sitzt das Ganglion opticum (vergl. Chichkoff 664, tab. XX, fig. 64) in ganzer Breite der Rückenfläche des Gehirnes auf, allein der wie ein Stiel an das Auge herangehende Augennerv erweist sich nichts destoweniger durch Stellung und Bau als ein abgegliederter Teil des Zentralnervensystems.

Ich hatte in meiner Darstellung des Nervensystems der *Terricola* (891, pag. 120) die diffuse ventrale Nervenplatte, wie sie bei den *Geoplanidae* (vor allem *G. rufiventris*) vorkommt (Textfig. 94) für eine ganz ursprüngliche, bei den wasserbewohnenden Tricladen nirgends mehr erhaltene Form des Nervensystems betrachtet, aus welcher durch allmähliche Konzentration die Markstränge mit ihrer vorderen, als Gehirn zu bezeichnenden Kommissur als nächsthöhere Organisationsstufe hervorgegangen sein sollten. Die weitere Entwicklung sollte mit Einbeziehung eines immer größeren Abschnittes der Markstränge in das Gehirn und darauf weitergehende Differenzierung dieses letzteren einhergehen. Darauf bezieht sich die nachfolgende phylogenetische Erörterung Böhmigs (1124, pag. 431—432): „Graff bezeichnet die erst erwähnte, diffuse Form des Nervensystems als die ‚primitivste', die zweite, die kompaktere als Endglied in der Entwicklungsreihe; in einem ähnlichen Sinne hat sich schon vorher Ijima (455, pag. 435) ausgesprochen, er meint ‚daß das Gehirn von *Planaria polychroa* entschieden auf einer niedrigeren Stufe steht als das von *Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis tenuis*'. Ich kann mich diesen Anschauungen nicht anschließen, ich sehe vielmehr in der durchbrochenen Nervenplatte, wie sie uns im Extrem bei den *Geoplaniden* entgegen tritt, etwas Sekundäres und stütze mich hierbei auf folgende Gründe: Die Beziehungen der Tricladen zu den übrigen

Turbellarien sind in vieler Hinsicht noch in Dunkel gehüllt; eine Verwandtschaft mit den *Alloeocoden* wird wohl allgemein angenommen, nur ist es die Frage, ob die Tricladen aus Alloeocoelen hervorgegangen sind oder umgekehrt. Hallez, Graff, Braun, Vejdovský sind Verteidiger der ersten Auffassung, Lang (460, pag. 670) dagegen vertritt die zweite; Lang (397, pag. 227ff.) leitet die Tricladen von Polycladen ab, und zwar bringt er, wie mir scheint, aus rein äußerlichen Gründen, die Süßwasserformen, nicht die Maricolen in Beziehung zu den Polycladen.

Die Alloeocoelen sowohl wie die Polycladen, mögen nun die einen oder die anderen die Stammformen der Tricladen repräsentieren, besitzen ein scharf umschriebenes Gehirn, sowie kompakte Markstämme, sie stehen im Bau ihres Zentralnervensystems den marinen Tricladen augenscheinlich näher als den Landplanarien mit diffuser Nervenplatte; ich möchte weiterhin auf die von Graff an die Spitze der gesamten Turbellarien gestellten *Acoela* hinweisen, bei welchen bereits ein wohl differenzierter Cerebralteil, von dem eine größere Anzahl Nerven ausgeht, vorhanden ist, aber kein diffuser Nervenplexus"*).

10. Sinnesorgane.

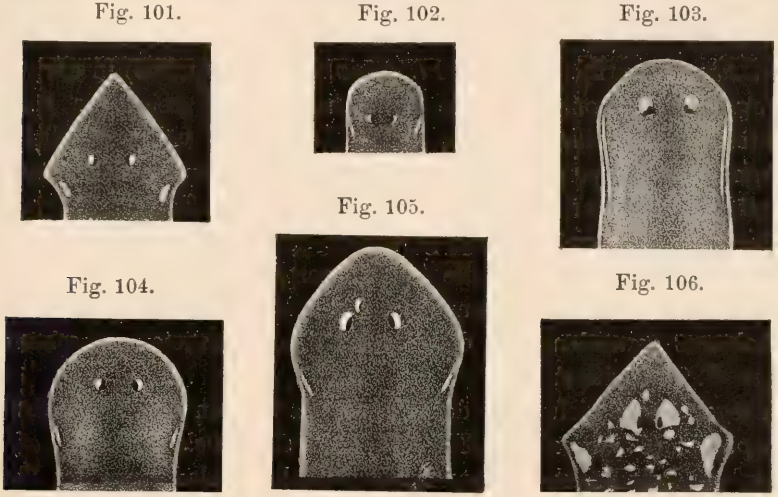
Von solchen sind bisher (S. 2729ff.) bloß die über die ganze Körperoberfläche der wasserbewohnenden Tricladen verbreiteten Hautsinnesorgane, sowie die Sinneskante der Landplanarien insoweit besprochen worden, als es sich um den Bau ihrer Epithelzellen handelt. Damit wurde für die erstgenannten alles, was über sie zu sagen ist, angeführt, und es bleiben noch zu behandeln die a) Aurikularorgane, b) Tentakel, c) Apikalorgane d) Sinneskante, e) Sinnespapillen, f) Sinnesgrübchen, g) Kopfplatte, h) Augen.

a) Aurikularorgane.

Wir haben S. 2718 die Sinnesorgane des Vorderendes in Tentakel und Aurikel unterschieden, und es sei diese Einteilung, welche auch in der Art der Innervierung begründet scheint, hier noch genauer gefaßt, als dies dort geschehen ist. Wir schlagen vor, alle die von den Seiten des Körpers in oder hinter der Augenregion auftretenden dreiseitigen oder lappigen seitlichen Ausladungen des Körpers als Aurikel oder Öhrchen, die von den Ecken des Vorder(Stirn-)randes abgehenden, mehr oder weniger zur Spitze verjüngten, im ausgestreckten Zustande fühlerartig erhobenen Anhänge dagegen als Tentakel zu bezeichnen. Von diesen bald als Tastorgane, bald als Geruchs- oder Geschmacksorgane in Anspruch genommenen Bildungen, die in bezug auf ihre Gestalt sich keineswegs scharf voneinander

*) Der letzte Passus ist ein lapsus memoriae. Böhmig war meine Abhandlung, in welcher der Nervenplexus der *Convoluta roscoffensis* beschrieben und abgebildet ist (620, tab. VIII, fig. 1) zweifellos bekannt, er dachte aber bei der Niederschrift obiger Zeilen offenbar an die Abbildung von Delage (497, tab. V, fig. 1)!

abgrenzen lassen, sind es namentlich die Aurikel, welche mit eigentümlichen Sinnesapparaten ausgestattet erscheinen. Letztere fallen bei pigmentierten Arten dadurch auf, daß sie unpigmentiert sind. Sie bilden (Textfig. 101—106) an den hinter den Augen auftretenden seitlichen „Öhrchen" nahe deren Außenrande liegende, kürzere oder längere Streifen oder schwach vertiefte ovale, bisweilen auch birnförmig umrandete, unregelmäßig geformte (Textfig. 106) Grübchen, in deren Bereiche Rhabditen fehlen. Diese Organe sind zuerst von Böhmig (528, pag. 482) bei *Planaria iheringi* als „weißliche Flecke am Kopfrand" und dann (529, pag. 488) auch bei *Pl. gonocephala* folgendermaßen beschrieben worden: „Auf der dorsalen



Kopfformen und Aurikular-Sinnesorgane etwa 10mal vergr. von: 101 *Planaria gonocephala*, 102 *Pl. torva*, 103 *Pl. polychroa*, 104 u. 105 *Pl. lugubris*, 106 *Pl. maculata*. (103 nach P. Lang, die übrigen nach Wilhelmi).

Fläche der Aurikeln findet sich eine ca. 30 μ tiefe und ca. 25 μ lange und breite, nach unten verjüngte Grube (Textfig. 101), welche durch eine scharfe und feine Kontur gegen die Umgebung abgeschlossen ist. In den Grund der Grube treten aus dem subcutanen Nervenplexus zahlreiche Nervenfasern ein und begeben sich zu einem nierenförmigen Körper, welcher das mittlere Drittel der Vertiefung ausfüllt. Dieses Gebilde ist von faseriger Struktur, die dasselbe bildenden Fasern liegen scheinbar wirr durcheinander. Mit Pikrocarmin färbt es sich gelbrot und weit intensiver als die sonst ihm ähnlich aussehende Punktsubstanz. Von der freien Oberfläche dieses Körpers erhebt sich eine Anzahl, ca. 25 μ hoher und 2 μ dicker runder Borsten, welche über die Flimmerhaare der umgebenden Epithelzellen ragen. An ihrem freien Ende sind diese Fäden mit kleinen Köpfchen versehen. Das untere Drittel der Grube wird nur zum Teil von den eintretenden Nervenfasern ausgefüllt, den Rest nimmt eine ca. 8 μ im Durchmesser große Zelle [ein], welche einen deutlichen Kern, der

sich nur schwach färbt, besitzt". „Nur kleiner, blasser Stifte möchte ich noch Erwähnung tun, welche ich .... zwischen den Epithelzellen der Aurikularfortsätze gefunden". Böhmig hält das beschriebene Organ für ein Tastorgan und bringt später die S. 2730/1 angeführte genauere Beschreibung dieser Sinneszellen, aus welcher ebenso wie aus jener P. Langs, der sie (1481, pag. 141) bei *Pl. polychroa* untersuchte, hervorgeht, daß der Bau derselben jenen der Hautsinnesorgane im wesentlichen gleiche. Auf die verschiedenen Formen dieser Organe sowie deren Wichtigkeit für die Systematik*) hat zuerst Wilhelmi (1263) hingewiesen, dem wir die in Textfig. 101/2 u. 104/6 reproduzierten Abbildungen verdanken. Er hat auch gezeigt, daß sie nicht notwendig die Ausbildung von Aurikeln voraussetzen, sondern auch bei Formen, welche solcher entbehren, wie z. B. *Pl. torva* (Textfig. 102) und *Pl. polychroa* (Textfig. 103) in der „Aurikulargegend" vorkommen. Die letztgenannte Art zeigt die längsten streifenförmigen Aurikularorgane, welche hier auch völlig parallel dem Seitenrande des Körpers verlaufen und nach beiden Enden sich allmählich verschmälern, während sie sich sonst (*Pl. lugubris*, Textfig. 104 u. 105) nach ihrem etwas körpereinwärts gerückten Hinterende verbreitern. Nach Böhmig (1124, pag. 436) sind die Aurikularorgane „nahezu rhabditenfrei".

Von Maricolen sind derartige Organe bisher nur bei *Procerodes ulvae* bekannt geworden, und deren von Böhmig gelieferte Beschreibung ist schon S. 2729 zitiert.

Dagegen finden sich unter den *Terricola* bei den Arten der Gattung *Cotyloplana* (*C. dugesi*, XXXIV, 26/7, *b*; *C. whiteleggei*, 28/9, *af*) den Aurikeln der Paludicolen entsprechende seitliche Ausladungen des Vorderendes, welche, soweit als der für histologische Zwecke wenig geeignete Erhaltungszustand des Epithels einen Schluß gestattet, ebenfalls Aurikularsinnesorgane zu besitzen scheinen. Bei *C. whiteleggei* scheint das der Ventralseite zugekehrte Epithel der Aurikelkante (XLI, 4, *T*) kernlos zu sein, und zwar vorn in größerer Ausdehnung, nach hinten aber nur in dem Bereiche des schmalen Streifens (XLIV, 6, *), an welchen der das Aurikel versorgende Ventrolateralnerv (*nr*) herantritt. Diese kernlose Epithelpartie ist auch niederer als das umgebende Normalepithel. Bei der sowohl der Aurikel als auch der dorsalen Tentakel entbehrenden *C. megalophthalma* findet sich dagegen über dem Rande der Bauchfläche (nicht der Kriechsohle!) inmitten der Drüsenkante ein Längsstreifen niedrigeren, kernlosen Epithels, an welchen die ventrolateralen Nerven herangehen. Derselbe zieht, von den Augen angefangen, bis hinter den „Saugnapf", entbehrt der Rhabditen und ist an dem konservierten Objekte stellenweise eingefaltet, trägt jedoch keine Sinnesgrübchen. Es liegt also hier ein Seitenstück zu *Pl. torva* vor, indem Aurikularorgane ohne Aurikel vorhanden sind.

*) Vergl. auch P. Lang 1462).

b) Tentakelorgane.

Von den Tentakeln der maricolen *Procerodes hallezi* berichtet Böhmig (1252, pag. 22), daß ihr Epithel eingesenkt und vollständig rhabditenfrei sei. Für ihre Funktion ist die von Wilhelmi (1331, pag. 142ff.) bei *Procerodes ulvae* nachgewiesene Art ihrer Cilienbewegung von Bedeutung, die darauf hinausläuft, daß an ihrer Oberfläche ein Strudel (XLIV, 15 u. 16) erzeugt wird. Unter den *Paludicola* trägt (nach Steinmann*) die mit lappenförmigen, auch in ihrer Gestalt an Aurikel erinnernden Tentakeln versehene *Bdellocephala punctata* streifenförmige Aurikularorgane, und derselbe Beobachter berichtet (1365, pag. 174 und die zitierte Monographie pag. 85) bei *Planaria alpina* und ihren polypharyngealen Abarten von „einer rundlichen, im nervenreichen Tentakelmesenchym eingelagerten Blase (Textfig. 107, *t*; 108, *b*) und einem Körper von homogenem Aussehen, der vielleicht als Statolith aufgefaßt werden muß. Die Lage des Organs ist nicht immer ganz dieselbe. Dies darf nicht verwundern, da ja die Tentakel in verschiedenen Kontraktionszuständen konserviert werden. Die Blase (*b*) ist meist etwas oval. Ihre größte Achse betrug in dem abgebildeten Fall 40,2 μ, die kleinste 29,7 μ. Der Statolith (*s*) ist ähnlich gestaltet wie die Blase. Seine Länge beträgt 26,2 μ, seine kleine Achse mißt 19,2 μ. Er enthält in der Mitte einen Kern von einer das Licht stärker brechenden Substanz. Die benachbarten Zellen des Epithels sind, wie alle echten Tentakelzellen, fast völlig rhabditenfrei. An ihnen sind auch die Basalkörperchen deutlich zu erkennen. Um die Blase ordnen sich die Faserbündel des aufgepinselten dritten Gehirnnerven, der einen Belag von bipolaren Ganglienzellen besitzt. Ganglienzellen ordnen sich auch um die Blase herum. In einigen Fällen fand ich die Blase tief im Innern des Tentakels, sie scheint durch die reiche Tentakelmuskulatur einige Beweglichkeit zu besitzen". Steinmann hat diese Organe als Tentakelbläschen bezeichnet.

Fig. 107.

Planaria alpina. Umriß des Vorderendes mit den Augen und Tentakelblasen (*t*). (Nach Steinmann).

Fig. 108.

Planaria alpina. Schnitt durch den Tentakel. *b* Tentakelblase, *s* Einschlußkörper derselben, r_1 rhabditenarme und r_2 normale Epithelzellen. (Nach Steinmann).

*) S. Steinmann in: Steinmann und Bresslau. Die Strudelwürmer (Turbellaria). Leipzig 1913. pag. 184.

Bei den *Terricola* sind die Tentakel sehr selten, und nach dem Leben kennt man bloß die pfriemenförmigen Tentakel von *Leimacopsis* (XXXIII, 1), während jene von *Cotyloplana punctata* bloß nach konservierten Objekten bekannt sind. Sie stellen an solchen rundliche Höckerchen dar, die ober- und außerhalb der Augen der Dorsalfläche des Körpers aufsitzen. Auf Sagittalschnitten (LI, 10, *T*) ist das Epithel kernlos und bedeutend niederer als in der Umgebung der Tentakel — wahrscheinlich handelt es sich auch hier um Epithelialplatten eines eingesenkten Epithels, zwischen dessen Zelleibern Sinneszellen eingeschaltet sind, welche vom Hautnervenplexus (*np*) innerviert werden.

c) Apikalorgane.

Der „Stirnrand" (Böhmig, 1317, pag. 143) der wasserbewohnenden Tricladen wird, namentlich bei Arten, bei welchen, sei es bloß die Mitte (XXXI, 35 u. 29) desselben, sei es der ganze vor den Aurikeln gelegene Teil als Papille oder spitzbogenförmig (XXXI, 32) vorspringt, sowohl vermöge der „Nerven, welche sich am Kopflappen ausbreiten und diese ganze Partie zu einem feinen Sinnesorgan stempeln" (Böhmig, pag. 146)*), als auch wegen seiner bei der Nahrungssuche vollführten Bewegungen („wie schnuppernd", Kennel, 570, pag. 466), als Sitz des Geruchs- oder Geschmackssinnes gehalten. Bei verschiedenen Landplanarien wird das gleiche von der vorderen Spitze des Körpers vermutet, die namentlich bei den drehrunden oder subzylindrischen Arten der *Rhynchodemidae* durch hellere Färbung auffällt (s. *Rhynchodemus scharffi*, XXXIV, 33—35 und *Amblyplana zenkeri*, XXXIV, 29—42) und an konservierten Tieren meist als Grübchen (*A. teres*, XLIV, 7, ✻) retrahiert erscheint. Die Einziehung wird durch kräftige Retraktoren (*A. notabilis*, XXXVIII, 3, *R*) bewirkt, welche die vordere, direkt an das Integument herantretende Spitze des Gehirnes (*ge*) umfassen. Auf diese Weise sind die genannten Arten imstande, auf Reize mit einer raschen Zurückziehung des Vorderendes zu antworten, und daß diese Aktion sehr ausgiebig sein muß, geht daraus hervor, daß die genannten Gattungen zu jenen Landplanarien gehören, welche sich bei der Konservierung am stärksten verkürzen (891, pag. 507; vergl. auch S. 2705ff.).

Ein solches Grübchen vor den Augen weist auch das Vorderende von *Artiocotylus speciosus* (XXXIII, 29, *gr*) auf, Bendl (1289, pag. 66, fig. 9) hat es bei *Rh. richardi*, Geba (1291, tab. XX, fig. 26) bei *Amblyplana mediostriata* und *A. graffi* (tab. XXI, fig. 18 u. 30, *Rg*) gefunden und in der Tafelerklärung als „Riechgrube" bezeichnet. Die Zellen, welche die seitlichen Teile und den Boden der Grube bilden, sind schlanker und entbehren der Cilien; zwischen den letzteren münden cyanophile und

*) Böhmig (1124, pag. 436) beobachtete auch bei *Sabussowia dioica* „an der vorderen Körperspitze Zellen mit langen, verhältnismäßig starren Cilien", die vielleicht ein bestimmt lokalisiertes Sinnesorgan darstellen.

erythrophile Drüsen in nicht unbedeutender Menge aus. Die Zellen des Grübchenrandes und der nächsten Umgebung unterscheiden sich von den letzterwähnten durch geringere Höhe, entbehren aber auch noch irgendwelcher Stäbcheneinlagerungen; das gewöhnliche Epithel beginnt erst in einiger Entfernung vom Grübchen selbst. Nervenendigungen wurden nicht beobachtet.

Fig. 109.

Pseudartiocotylus ceylonicus. Vorderkörper eines konservierten Tieres, 14mal vergr. mit zum Rücken aufgebogener Spitze, an der die beiden Augen und das Apikalorgan (*ao*) zu sehen sind. (Nach Ikeda).

Dagegen beobachtete Ikeda (1428, pag. 117) bei seinem *Pseudartiocotylus ceylonicus* an der gleichen Stelle ein uhrglasförmig vorspringendes Organ (Textfig. 109, *ao*), das er als „eye-like" oder „apical-(sensory-) organ" bezeichnet, dessen Bau (XLIV, 8, *ao*) völlig mit jenem der Sinneskante (S. 2732) übereinstimmt. Die „non-nucleated plasmatic layer" ist offenbar eine Epithelplattenschicht, die „inner nucleated layer" stellt die eingesenkten Epithelzellen dar.

d) Sinneskante.

Den *Maricola* fehlt eine Sinneskante vollständig, und das gleiche gilt für die Mehrzahl der *Paludicola*, die in den Aurikularorganen, bzw. in jenen seitlichen Randlinien, in welchen die Sinnesnerven endigen, der Sinneskante homologe Organe besitzen. Dagegen ist sie weit verbreitet unter den *Terricola*, wo sie — meist mit Sinnesgrübchen und oft auch mit Sinnespapillen kombiniert — eine selbst für die Systematik verwertbare Ausbildung erlangt (vergl. S. 2716).

Paludicola. Schon S. 2731 habe ich über Sabussows Beschreibung des die Randlinie des Vorderendes von *Rimacephalus pulvinar* bekleidenden normalen Sinnesepithels berichtet und füge jetzt hinzu, daß der Genannte (957, pag. 71) im Bereiche dieser Sinneskante „an den Seitenteilen der Rückenfläche beim Vorderende" ein Paar tiefer Sinnesgrübchen (tab. I fig. 20, *gr*) abbildet. Derselbe Beobachter beschreibt ein (nicht eingesenktes) Normalepithel der „Sinneszone" für *Sorocelis nigrofasciata* (1403, tab. II fig. 9) und *leucocephala* (fig. 16) — für *leucocephala* dazu (fig. 15) tiefe, für *guttata* (tab. III, fig. 1 u. 2, *sgr*) flache Grübchen. Dagegen besitzt seine *Planaria wytegrensis* (1168, pag. 756, tab. 39, fig. 7) eine mit eingesenktem Epithel versehene Sinneskante, in welcher fünf Paare flacher Grübchen aufgereiht sind.

Bei den von Weiss (1346) beschriebenen australischen Süßwassertricladen finden sich 3 (*Planaria graffi*) bis 9 (*Pl. böhmigi*) Grübchenpaare, die, ohne daß eine mit modifiziertem Epithel ausgestattete Sinneskante sie verbände, das Vorderende des Körpers umrahmen, jedes einzelne von einem pigmentlosen, hellen Hof umgeben. In ihrer Größe nach Spezies verschieden und bei *Pl. rara* winzig klein, bieten sie auch bei einer und derselben Art nicht die gleiche Tiefe, sondern machen „je nach der Inten-

sität der Muskelkontraktionen ... den Eindruck von Grübchen oder lediglich von einfachen Sinnesflecken" (pag. 567). „Die Epithelzellen der Sinnesgrübchen selbst (XLIV, 10, *sep*) unterscheiden sich von den sie umgebenden Deckzellen (*sgr*) durch ihre geringere Höhe, das gänzliche Fehlen von Rhabditen oder Pigment, sowie die häufig nicht scharf markierten Zellgrenzen. Das Höhenverhältnis der Sinneszellen zu den umgebenden Epithelzellen variiert je nach den Spezies; bei *Pl. hoernesi* finde ich das Verhältnis 17:21 μ, bei *Pl. striata* 8,5—12,8 μ, während bei *Pl. graffi* und *pinguis* die Höhendifferenz ihr Maximum erreicht, so daß hier das Verhältnis 1:2 aufgestellt werden muß. Der Durchmesser der basal gelegenen Kerne beträgt ein Drittel, nicht selten sogar die Hälfte der gesamten Zellhöhe. Stets ist ein intensiv färbbarer Nucleolus vorhanden. Der freie Rand der Sinneszellen trägt bei *Pl. hoernesi* kurze, dicke Cilien, bei allen übrigen Formen sind sie länger und zarter, ihre Basalkörperchen bilden eine zarte, dunkle Linie ..., die unmittelbar unter den Sinnesgrübchen gelegenen Mesenchympartien sind frei von Pigment und werden von zahlreichen Nervenfasern (*N*) durchsetzt" (pag. 568). Weiss betrachtet diese Sinnesgrübchen als Geschmacksorgane, dazu bestimmt, die chemische Beschaffenheit des Wassers zu prüfen, und vergleicht sie mit den „etwas mehr dorsal gelegenen Sinnesgrübchen von *Pl. polychroa*". Indessen handelt es sich bei letzteren, von Böhmig beschriebenen Organen um Hautsinneszellen, deren charakteristische Formen und dicke Plasmafortsätze sie leicht von denen der Grübchen zu unterscheiden gestattet. Anders verhält es sich mit den von P. Lang (1481, pag. 143, tab. IX, fig. 6) beschriebenen „Aurikularsinnesorganen" der *Pl. polychroa*, die tatsächlich an das Epithel einer Sinneskante erinnern und insoweit, als die leichte Einsenkung unter die Oberfläche, der Mangel an Rhabditen und die fibrilläre Struktur des Zellplasmas in Betracht kommen, als Vorstufe eines Sinnesgrübchens bezeichnet werden können. Es handelt sich wahrscheinlich um eines der Sinnesgrübchen, welche nach Micoletzky (Textfig. 91, *sg* S. 2872) bei der genannten Art in drei Paaren vorkommen.

Terricola. Der Umstand, daß die Sinneskante und die Sinnesgrübchen der Landplanarien zuerst (durch Moseley, 271, pag. 145) bei den *Bipaliidae* genauer untersucht wurden, bei welchen beiderlei Organe innig verbunden denselben Bezirk des Kopfrandes einnehmen, hat die irrtümliche Vorstellung erweckt, daß dieselben integrierende Bestandteile eines einzigen Sinnesorgans seien, dem man daher vielfach auch nur eine Funktion zuschrieb. Indessen hat schon Moseley zwischen der Funktion der Sinneskante und ihrer Papillen einer- und jener der Grübchen anderseits unterschieden, indem er erstere als Tastorgane, letztere aber als Geruchs- oder Geschmacksorgane bezeichnete. In der Tat haben wir es hier mit zwei verschieden gebauten Sinnesorganen zu tun, die, wenn sie bei einer Form zusammen vorkommen, stets auch beide am Rande des Vorderkörpers angebracht sind, offenbar aus keinem anderen Grunde

als deshalb, weil bei der Gestalt und Bewegungsweise der Landplanarien diese Körperstelle den für die Funktionen beider günstigsten Insertionspunkt darstellt. Diese Auffassung wird durch die Tatsachen gestützt, daß es 1. Landplanarien gibt, welche wohl eine Sinneskante, aber keine Grübchen besitzen*), und 2. die Grübchen keineswegs an die Sinneskante gebunden sind, indem sie sich oft weiter nach vorn oder hinten erstrecken als letztere**) oder auch umgekehrt***). Ein weiteres wichtiges Argument für die morphologische und physiologische Verschiedenheit der Sinneskante und der Grübchen ergibt sich aus der Tatsache, daß erstere vom Hautnervenplexus innerviert wird, während die Nerven der letzteren direkt vom Zentralnervensystem entspringen (s. oben S. 2897).

Von den bisher genauer untersuchten Gruppen entbehren die *Cotyloplanidae*, ferner die Genera *Amblyplana* und *Microplana* der Rhynchodemiden sowohl der Sinneskante als auch der Grübchen. Mit Sinneskanten aber nicht mit Grübchen versehen ist ein Teil der Arten der Gattung *Rhynchodemus*.*) Überall sonst†) ist die Sinneskante kombiniert mit Grübchen, wobei als Regel††) gilt, daß erstere bloß dem vordersten Körperrande angehört†††), während die Grübchen sich über das Ende der Sinneskante nach hinten erstrecken, und zwar am weitesten bei *Geoplana*§), nur wenige Millimeter weiter als die Sinneskante bei *Choeradoplana*, wogegen bei den *Bipaliidae* und *Rhynchodemidae* die Verbreitungsgrenze der beiden Organe zusammenfällt.

Die Sinneskante ist bei den Rhynchodemiden und Geoplaniden oft nur wenige Epithelzellen breit und dann bloß auf Schnitten wahrzunehmen. Die, wie es in der Regel der Fall ist, am Vorderende des Körpers ventrad gerichtete Sinneskante von *Geoplana rufiventris* mißt vorn, wo sie am breitesten ist, bis 15 Epithelzellen (XXXV, 15) und enthält hier dichtgedrängte Grübchen. Je weiter nach hinten, desto mehr rücken beide an den Rand des Körpers (XXXII, 16—18). Ca. 7 mm hinter der Spitze ist die Sinneskante schon sehr schmal und wird hier auch dorsal von den

---

*) *Rhynchodemus terrestris, bilineatus, scharffi, nematoides* und *ochroleucus*, sowie wahrscheinlich *Amblyplana teres.*

**) *Geoplana rufiventris, ladislavii, burmeisteri* und *argus, Choeradoplana iheringi* und *langi.*

***) *Platydemus grandis.* Nähere Angaben in dieser Richtung sind in meiner Monographie (891, pag 43—52) enthalten.

†) Die Gattungen *Leimacopsis, Geobia, Nematodemus* und *Othelosoma* kommen nicht in Betracht, da von diesen noch keine Spezies anatomisch untersucht wurde. Dagegen muß angenommen werden, daß alle Arten der Gattungen *Geoplana, Pelmatoplana, Choeradoplana, Artioposthia*, der Fam. *Bipaliidae* und der Genera *Platydemus* und *Dolichoplana* Grübchen besitzen.

††) Die einzige Ausnahme bildet *Plat. grandis* (s. 891, pag. 51).

†††) Wie z. B. bei *Artioposthia grubei* (XXXIII, 27), während sie sich am weitesten nach hinten erstreckt bei *Geoplana atra*, wo sie das erste Achtel der Körperlänge besetzt.

§) So bis in die Pharyngealregion bei *Geoplana rufiventris, burmeisteri, argus, nigrofusca, olivacea, ladislavii, pulla, munda.*

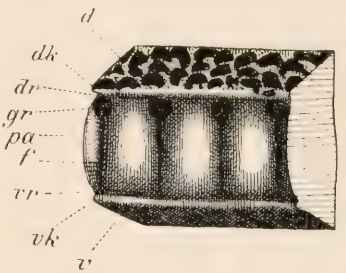
Kantendrüsen eingefaßt. Ca. 18 mm vom Vorderende ist auch bei den größten Exemplaren von ihr nichts mehr zu sehen, und die weiter hinten liegenden Grübchen sind demnach allseits von Deckzellen eingefaßt. Mit der Lupe erkennt man sie jedoch bei der Mehrzahl der Arten als eine feine, durch Pigmentmangel ausgezeichnete Linie (vergl. *Polycladus gayi* (XXXIII, 25, *), und zwar um so deutlicher, je dunkler die Pigmentierung des Körpers ist. Diese Linie umsäumt meistens die Ventralfläche der vorderen Körperspitze (vergl. *Geoplana perspicillata*, XXXIII, 8, *gf* und *G. platei*, 18), seltener beginnt sie erst hinter der Spitze und ist, indem sie letztere freiläßt, durch zwei getrennte Seitenstreifen vertreten, welche entweder nach vorn und hinten ganz allmählich verlaufen oder aber scharf abgesetzt sind. Meist ist in der Sinneskante, von den Grübchen abgesehen, keine weitere Struktur zu erkennen. Bei *Artioposthia grubei* jedoch (891, II, 5) erscheint sie mit feinen Querfurchen versehen, in deren Mitte je ein Grübchen sich einsenkt, und bei *G. spenceri* (Dendy, 638, fig. 8, *gr*) kommt dazu noch eine die Grübchen verbindende Längsfurche, wodurch hier zwei Reihen von Papillen entstehen, die wahrscheinlich den gleichen Funktionen obliegen wie die einfache, dem dorsalen Rande der Sinneskante angehörige Papillenreihe der Bipaliiden.

Die Grübchen sind mit einer einzigen Ausnahme jederseits nur in einer mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgenden Reihe angeordnet. Nur bei dem durch seine enorme Körperbreite vor allen anderen Landplanarien ausgezeichneten *Polycladus gayi* finden sie sich in mehreren Reihen. A. Th. Schmidt berichtet (978, pag. 560) darüber folgendes: „Die Sinnesgrübchen begleiten den Körperrand und vereinigen sich ungefähr 70 μ hinter der vorderen Körperspitze zu einer auf der Ventralseite gelegenen Querreihe. Eine zweite solche Reihe, an deren Bildung sich etwa zehn Grübchen beteiligen, findet sich bemerkenswerterweise zwischen der ersterwähnten und dem vorderen Körperpol. Ähnliches wurde bisher bei keiner Form beobachtet. In den seitlichen Partien sind die Grübchen nächst der oben erwähnten Vereinigung in Viererreihen angeordnet und folgen dicht hintereinander. Weiter rückwärts werden sie durch größere Abstände getrennt und weisen auch eine minder regelmäßige Gruppierung auf. Die Tiefe der Grübchen beträgt ca. 50 μ. In ihrer Form, sowie ihrem Bau stimmen sie mit denjenigen von *Geoplana rufiventris* vollkommen überein".

Die Sinneskante der *Bipaliidae* ist scharf lokalisiert, indem sie bei allen Arten dieser Familie den seit langem (Elliot 121, pag. 163) bekannten, farblosen Saum der Kopfplatte bildet. Dieser erstreckt sich über jenen Teil des Kopfrandes, welcher bei völliger Entfaltung der Kopfplatte nach vorn und außen gerichtet ist, läßt demnach den mehr oder weniger deutlich quer abgestutzten Rand der „Öhrchen" (Textfig. 100 S. 2894 von * an) frei. Von vorn betrachtet (Textfig. 110) erweist sich die Sinneskante der Bipaliiden als ein senkrecht stehendes Band, das von

den Kanten der Rücken- und Bauchfläche (*dk* und *vk*) durch je eine horizontale Rinne (*dr* und *vr*) geschieden ist. Der von diesen Rinnen eingefaßte Teil der Sinneskante ist in regelmäßigen Abständen durch senkrechte Furchen (*f*) abgeteilt, zwischen welchen sich polsterartige Papillen (*pa*) erheben, deren Höhe sich zur Breite verhält wie 3:2. Die gewölbten Papillen sind oben und unten von den Rinnen begrenzt und erscheinen dorsal dadurch eingeengt, daß daselbst jede Furche mit einem runden Grübchen (*gr*) endet. Quer- und Sagittalschnitte, welche in eine Furche fallen, zeigen uns, daß die Furchen die gleiche Tiefe besitzen wie die ventrale Rinne, und daß sowohl die Furchen wie die dorsale Rinne ganz unvermittelt in die Grübchen abfallen. Dasselbe geht aus schiefen Flächenschnitten hervor, in welchen (XLIII, 15) die Furchen zwischen den Papillen (*pa*) mit der Annäherung an die Grübchen (*gr*) kaum merklich an Tiefe zunehmen. Die Papillen selbst entbehren der Cilien, wie schon Lehnert (628, pag. 44) richtig angegeben; die Cilien der beiden Kopfflächen reichen nur bis in den Grund der horizontalen Rinnen und setzen sich bloß auf der Wand der Furchen bis zu den Grübchenmündungen fort.

Fig. 110.



Stück der Sinneskante von *Placocephalus kewensis* von vorne betrachtet, stark vergr. *d* Dorsalfläche der Kopfplatte mit den Stirnaugen, *dk* dorsale Kante, *dr* dorsale Rinne, *f* senkrechte Furchen, welche dorsal in die Grübchen (*gr*) münden, *pa* Tastpapillen, *vk* ventrale Kante, *v* ventrale Fläche der Kopfplatte, *vr* ventrale Rinne. (Nach Graff).

Die Papillen können, wie dies schon die ersten Beschreiber (Elliot l. c., Humbert 202, pag. 10) des tastenden Spieles der Bipaliiden-Sinneskante beobachtet haben, im Leben nicht bloß vorgestreckt, sondern auch verbreitert werden, so daß nicht allein die Rinnen verstreichen, und die ganze Fläche der Sinneskante aus ihrem durch die dorsale und ventrale Kante gebildeten Rahmen hervorquillt, sondern bei sehr starker Verbreiterung der Papillen auch die Furchen sich ganz ausgleichen. Damit werden aber auch die Grübchenmündungen erweitert, und ihr Fundus hervorgezogen, so daß die während der Ruhe im Grübchenlumen geborgenen Spitzen der Sinneshärchen in Kontakt mit der Außenwelt kommen. Dieses lokal wechselnde Spiel der Sinneskante ist während des Kriechens kombiniert mit ununterbrochenen Formveränderungen der Kopfplatte und nach allen Seiten ausgreifenden Bewegungen des ganzen, von der Unterlage erhobenen Vorderendes des Körpers, die jedem Beobachter die Überzeugung aufdrängen müssen, daß man es hier mit einem sehr empfindlichen Sinnesorgane zu tun habe. In Übereinstimmung mit den bisherigen Beobachtern vindiziere ich den Papillen Tastfunktion, obgleich es auch mir nicht gelungen ist, Nervenendigungen in ihrer Epithelplattenschicht nachzuweisen. Daß es sich wenigstens bei den Grübchen der

Landplanarien um eine solche und nicht um ein Normalepithel handelt, soll in dem folgenden Abschnitte gezeigt werden.

e) Sinnesgrübchen.

Das Wenige, was über den Bau der Sinnesgrübchen der wasserbewohnenden Tricladen bekannt ist, wurde schon oben (S. 2905/6) im Anschluß an die Beschreibung der Sinneskante derselben mitgeteilt, so daß wir uns hier nur mehr mit dem Bau der Grübchen bei den *Terricola* zu beschäftigen haben.

Wie ich schon früher (891, pag. 45—52) zeigen konnte, schwanken Form und Tiefe der Sinnesgrübchen bei den Landplanarien. Bald sind sie um das Mehrfache der Epitheldicke in das Parenchym eingesenkt, bald bilden sie flache Trichter, deren Tiefe nicht einmal den Dickendurchmesser des Epithels erreicht. Die tief eingesenkten Grübchen behalten entweder bis zum Grunde eine gleichbleibende Weite, wie bei *Geoplana rufiventris* (XXXV, 7, *gr*) und *ladislavii*, oder sie zeigen eine allmähliche, birnförmige Erweiterung ihres blinden Endes wie bei *G. argus* und *nigrofusca*, *Platydemus grandis* (XLIV, 11), oder aber es ist schließlich, wie zuerst von Moseley (271, tab. XV, fig. 12) für *Bipalium proserpina*, von mir (XLIII, 15 und XLIV, 7) für *Placocephalus kewensis* nachgewiesen wurde, der Grund der Einsenkung als eine mehr oder weniger scharf abgesetzte kugelige Endkammer erweitert.

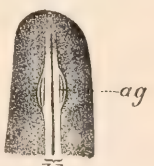
Die Epithelplattenschicht der Sinneskante — wo das Grübchen außerhalb der letzteren liegt wie bei Platydemus grandis (XLIV, 11, *ep*) die Deckzellen (*ep*) des Körperepithels — gehen entweder ganz allmählich in die dünne, der Kerne entbehrende Wandschicht des Grübchengrundes über, oder es verschmälert sich das Außenepithel unmittelbar bei Beginn der Einsenkung zu der feinen doppeltkonturierten Auskleidung des Grübchens (*G. rufiventris*, XXXV, 7; *Plac. kewensis*, XLIV, 13). Der letzteren fehlen nicht bloß Kerne, sondern auch irgendeine Andeutung von Grenzen der Epithelplatten. Bei *Plat. grandis* gehen die feinen und zarten Cilien so weit, als das Deckepithel selbst reicht, bei *G. rufiventris* hören dieselben, da hier das Deckepithel sich nicht in das Grübchen fortsetzt, schon an der Mündung des letzteren auf, um den Sinneshärchen Platz zu machen, welche das ganze Lumen des Grübchens besetzen. Die Sinneshärchen sind direkte Fortsetzungen der Fibrillen des Grübchennervs. Dieser tritt nämlich nicht bloß an das blinde Ende des Grübchens heran, sondern seine Fibrillen scheiden das ganze Grübchen ein, um dessen Auskleidung zu durchsetzen und in ihr bulböse Anschwellungen zu bilden, deren jede einem Härchen entspricht.

Gegenüber dem gleichartigen Bau der Nervenendigungen von *G. rufiventris* scheinen bei *Plat. grandis* (XLIV, 11) die Sinneshärchen des Grundes viel stärkere Basalkörperchen zu besitzen als jene des distalen Teiles. Auch weichen hier die Fibrillen des zu einem Ganglion (*gg*) an-

schwellenden Grübchennerven in eigentümlicher Weise auseinander und werden auffallend kräftiger, ehe sie im Bogen an die Seitenwand des Grübchens herantreten. Noch kompliziertere Verhältnisse finden sich bei *Plac. kewensis*. Hier sieht man (XLIV, 12) außer den die Sinneshaare (*grh*) tragenden Basalkörperchen (*grh*$_r$) noch andere Verdickungen an den Nervenfibrillen auftreten, bevor sie die Grübchenwand erreicht haben. Die erste dieser Verdickungen (α) ist länglich und minder scharf begrenzt, während die zweite (γ) schärfer ausgeprägt und kugelig erscheint. Am blinden Ende des Grübchens sind diese Anschwellungen durch feine Zwischenstücke (β und δ) verbunden, deren Länge aber distad immer mehr abnimmt, bis schließlich die Anschwellungen dicht zusammenrücken.

Was die Natur der die Grübchen auskleidenden Wand betrifft, so lehrt ein Blick auf die für *G. rufiventris* und *Plac. kewensis* gegebenen Abbildungen, daß wir es mit einer Epithelplattenschicht zu tun haben, deren Zellen (XLIV, 13, *ggz*) ähnlich wie jene der Sinneskante (vergl. S. 2732) in das Parenchym versenkt sind, so daß ihr birnförmiger Leib nur durch einen feinen Plasmafortsatz mit der Wandschicht des Grübchens zusammenhängt. Die von Dendy (638, pag. 43, fig. 3 u. 5) für *Geoplana coerulea* und *alba* im optischen Querschnitte der Sinnesgrübchen gezeichneten kubischen Epithelzellen weisen keine Kerne auf und stellen demnach höchstwahrscheinlich nur Epithelplatten dar. Die Cilien der Grübchen — wohl nicht ihre Sinneshärchen! — sollen im Leben lebhafte Spiralbewegungen vollführen, während die Grübchen als Ganzes krampfähnliche unregelmäßige Kontraktionen aufweisen. Das erstere Phänomen wird auch von Bergendal (526, pag. 222) für *Placocephalus kewensis* beschrieben und dürfte eine Folge von Kontraktionen der Körpermuskulatur sein. Eine besondere Muskularis fehlt den Grübchen, jedoch sieht man bei *Platydemus grandis* wahrscheinlich der Parenchymmuskulatur entstammende Muskelfasern (XLIV, 11, *mf*) gegen die Grübchen ausstrahlen, welche bei ihrer Verkürzung wohl eine Retraktion der letzteren bewirken könnten. Mit dem letztgenannten Beobachter halte ich die Grübchen für Geruchs- oder Geschmacksorgane.

Fig. 111.



Pseudartiocotylus ceylonicus. Ventralansicht des Vorderendes, 14 mal vergr. *ag* Ambulakralgrübchen, *kl* Kriechleiste. (Nach Ikeda).

f) Ambulakralgrübchen.

So benenne ich die von Ikeda (1428, pag. 117) bei seinem *Pseudartiocotylus ceylonicus* jederseits des Vorderendes der Kriechleiste gefundenen und als Sinnesorgane angesprochenen Organe. Es sind dies longitudinal ausgezogene flache Vertiefungen (Textfig. 111, *ag*) von einer erhöhten Leiste (XLIV, 9, *b*) eingefaßt, deren Cilien in der Tiefe (*ag*) höher sind als jene der Kriechleiste, und in der Randleiste noch höher als im

Grübchen selbst. Das Epithel färbt sich intensiv und besitzt ein derb retikuläres Plasma, die Kerne sind kleiner als jene des die Grübchen umgebenden Epithels, Rhabditen sind in ihm nicht vorhanden, ebensowenig Drüsenausführungsgänge. Eine deutliche Basalmembran (*bm*) trennt das Epithel vom Parenchym, welches in dieser Region reichliche Nervendurchschnitte (*npl*) aufweist. Danach kann es sich um keine Kleb- oder Saugorgane handeln.

In der Lage den eben beschriebenen entsprechende Organe hat Mell (1003) bei madagassischen Landplanarien gefunden. Bei *Pelmatoplana mahéensis* handelt es sich (pag. 196) um zwei jederseits der Kriechleiste und von deren eingesenktem Epithel nur durch wenige normale Epithelzellen geschiedene „Streifen aus eingesenkten und cilientragenden Zellen, die der Stäbchen entbehren. Sie verschwinden 1 mm nach hinten allmählich und fließen an der vorderen Körperspitze zusammen. Oberhalb eines jeden solchen Streifens findet sich eine Anhäufung von Ganglienzellen, deren Ausläufer einerseits an die erwähnten Zellen herantreten, anderseits sich in dem Hautnervenplexus, bezüglich im Gehirn verlieren. Zweifellos handelt es sich hier um eine der Sinnesgrübchen entbehrende Sinneskante".

Von *Dolichoplana voeltzkowi* berichtet derselbe (pag. 225): „In der vordersten Körperpartie verlaufen seitlich von der Kriechleiste zwei ca. 2 mm lange, seichte, von einem Sinnesepithel ausgekleidete Rinnen. Die vordere Körperspitze, in welcher diese Sinnesstreifen fehlen, enthält aber so massenhaft Sinneszellen, daß es berechtigt erscheint, letztere in toto als einen Tastapparat aufzufassen. Die Basalmembran ist sehr zart, sie scheint im Bereiche der Kriechleiste teilweise und über den Sinnesstreifen vollkommen zu fehlen".

g) Augen.

α) Zahl und Stellung der Augen.

Maricola.

Bei den Maricolen finden wir in dieser Beziehung die einfachsten Verhältnisse. Mit Ausnahme der einzigen augenlosen Form, *Microparynx parasitica* sind bei ihnen die Augen „normalerweise nur in der Zweizahl vorhanden. Sie liegen stets in beträchtlicher Entfernung vom Kopfrand, in keinem Fall demselben so weit genähert, wie bei der paludicolen *Planaria lugubris*. Am weitesten vom Kopfrand entfernt — am Ende des ersten Drittels der Körperlänge — liegen sie bei *Sabussowia* und *Cerbussowia*. Ihr gegenseitiger Abstand ist bei den Procerodiden stets größer als der vom Körperrand. Eine Ausnahme bildet *Pr. warreni*, bei der sie einander viel näher liegen. Das gleiche gilt für *Uteriporus vulgaris*. Bei den Cercyriden zeigen die Augen eine recht wechselnde Lage. *Cercyra papillosa* und *hastata* unterscheiden sich trotz ihrer ähnlichen Form und Färbung leicht durch den Abstand der Augen, indem derselbe bei

ersterer bedeutend größer ist als bei letzterer. *Cerbussowia* und *Sabussowia* zeichnen sich durch den großen Abstand der Augen vom vorderen Körperrand aus. Bei den Bdellouriden liegen die Augen einander näher als dem Körperrand. Die Entfernung derselben vom Gehirn ist am größten (aber immerhin gering) bei *Procerodes*, *Stummeria* und *Uteriporus*, näher liegen sie bei *Cercyra*, *Cerbussowia* und *Sabussowia*, direkt auf dem Gehirn liegen sie bei *Bdelloura* und *Syncoelidium*" (Wilhelmi, 1331, pag. 233).

Über die gelegentlich zu beobachtenden einseitigen oder beiderseitigen Augenverdoppelungen (Nebenaugen), einseitige Augenauflösung oder Augenschwund s. u. im Abschnitt „Teratologie".

Paludicola.

Bei diesen gestaltet sich die Augenstellung viel mannigfaltiger. So ist die Mehrzahl unserer europäischen Arten mit zwei Augen versehen, deren Stellung zueinander und zum Vorderende des Körpers ähnliche Unterschiede aufweist wie bei den Maricolen, vier verschiedenen Gattungen angehörige Arten sind augenlos*) und drei**) besitzen zahlreiche (50—100) Augen, welche bei den *Polycelis*-Arten in einer einfachen Reihe den Vorderkörper (fast das ganze erste Drittel der Länge) umsäumen, während sie bei *Polycladodes* in zwei unregelmäßigen, lockeren Haufen auf der Dorsalfläche der Seitenteile des Vorderkörpers verteilt sind. Die Augen zeigen hier eine an die Polycladen erinnernde Anordnung in zwei über dem Gehirn gelegenen Haufen. Im einzelnen kann die Verteilung eine recht verschiedene sein, wie auch die Größe der Augen in nicht unbedeutenden Grenzen wechselt. Selten sind in beiden Haufen gleich viel Augen enthalten. Die Zahl scheint mit dem Alter des Individuums zuzunehmen. Genaue Zählungen an verschiedenaltrigen Exemplaren ergaben beispielsweise:

I.	links	8	Augen	—	rechts	5	Augen
II.	„	10	„	—	„	10	„
III.	„	13	„	—	„	14	„
IV.	„	15	„	—	„	14	„
V.	„	15	„	—	„	19	„
VI.	„	18	„	—	„	19	„
VII.	„	22	„	—	„	18	„
VIII.	„	23	„	—	„	26	„
IX.	„	32	„	—	„	37	„ .

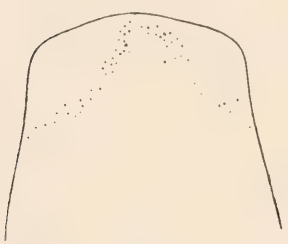
*) Davon sind Bewohner lichtloser Gewässer *Planaria cavatica* und *Dendrocoelum infernale*, während *Anocelis coeca* und *D. mrázeki* in belichteten Wässern leben. Dazu sollen (vergl. Micoletzky 1196, pag. 404) in lichtlosen Gewässern lebende Exemplare von *Pl. alpina* augenlos oder wenigstens in Reduktion der Augen begriffen (var. *bathycola*, Steimann 1395, pag. 213) gefunden werden.

**) *Polycelis nigra* und *cornuta*, sowie *Polycladodes alba*.

Die kleinsten Augenpunkte scheinen nur aus einigen Pigmentkörnchen zu bestehen. Bei manchen Exemplaren ließen sich sogar völlig isolierte Pigmentkörner im Mesenchym nachweisen. Bei anderen jedoch war das Pigment auf organisierte Augen beschränkt. Histologisch ließen sich in fast allen Fällen Pigmentzellen unterscheiden, die mit feinsten Körnern prall gefüllt waren, und deren Kern oft ganz verschwand. Wie viele Pigmentzellen zu einem Becher zusammentreten, oder ob überhaupt nur eine einzige Zelle Pigment führt, ließ sich nicht entscheiden. Dagegen zeigte sich, daß die Zahl der im Becher vorhandenen Sehzellen oft eine nicht unbeträchtliche war. Auf einem Schnitt zählte ich nicht weniger als 10 solcher Elemente, auf anderen 8 und 9. Wie sich der Sehnerv zu diesen Augen verhält, konnte trotz Anwendung Apáthyscher Goldmethoden nicht eruiert werden" (Steinmann 1365, pag. 191/2).

Eine ähnliche Unregelmäßigkeit und Asymmetrie in der Gruppierung der Augen findet sich bei der zentralasiatischen Gattung *Sorocelis* (vergl. XLII, 1 und Seidl 1388, tab. V), bei welcher „die zahlreichen am Vorderende gelegenen Augen entweder in Bogenreihen (Textfig. 112) oder in zwei unregelmäßigen, gegen die Mitte des Stirnrandes konvergierenden Haufen in größerer oder geringerer Entfernung vom Körperrande angeordnet sein können" (Muth 1450, pag. 384). Noch viel mannigfaltigere Verhältnisse weisen die Baikaltricladen auf, von deren Augen Korotneff (1448, pag. 4) schreibt: „Sie finden sich entweder in Haufen oder bilden eine oder sogar mehrere symmetrisch am Vorderende des Leibes gelegene Reihen; ihrem Bau nach sind die Augen sehr verschieden: Sie können entweder groß und solchenfalls kompliziert oder klein und einfach sein; im ersteren Falle sind ihrer wenige (gewöhnlich ein Paar), im letzteren sind es viele, und sie bilden große Haufen bis zu vielen Hunderten (800). Diese Unterschiede kommen bei ganz nahe verwandten Formen vor, weshalb ich es für unbegründet erachte, ihnen eine besondere Rolle in der Systematik zuzuweisen und keinen dringenden Grund sehe, für einige Formen eine neue Art ‚*Polycelis*' aufzustellen"*).

Fig. 112.



Augenstellung von *Sorocelis eburnea*. (Nach Muth).

*) Wer das System Korotneffs — kurz dargestellt S. 2681/2 dieses Werkes — vergleicht, wird sehen, daß in demselben trotzdem und mit Recht die Zahl und der Bau der Augen sowohl in den Gattungs-, als auch in den Speziesdiagnosen eine große Rolle spielen. In der Gattung *Sorocelis* allein finden sich: eine augenlose Art, solche mit einem Paare (vergl. Textfig. 7 u. 8, S. 2713), 2—10 Paaren oder zahlreichen großen Augen, dazu solche mit 2—7 oder sogar 50—60 Paaren kleiner primitiver Augen (Textfig. 5 u. 6, S. 2713). Die letzteren stehen bald in zwei symmetrischen Haufen oder parallelen Reihen, ja sogar auf einem einzigen medianen Fleck beisammen. Nicht viel anders verhält es sich bei den im Genus *Planaria* vereinten Arten. Vergleicht man dazu die Verschiedenheiten der Öhrchen- oder tentakelartigen Bildungen des Vorder-

Terricola.

Nur wenige Landplanarien entbehren der Augen, und mit völliger Sicherheit kann dies nur von *Geoplana typhlops* (891, pag. 365) behauptet werden. Ziemlich sichergestellt ist der Augenmangel auch für *Geobia subterranea*, da der Beschreiber dieser Art, Fritz Müller (169, pag. 25), der Augenstellung große Aufmerksamkeit widmete und bei der Durchsichtigkeit dieses völlig pigmentlosen Tieres ihm die Augen nicht hätten entgehen können. Denn in allen anderen Fällen müßte der Angabe, daß Augen fehlen, deshalb größerer Zweifel entgegengebracht werden, weil die Augen der Landplanarien ähnlich jenen der Polycladen durch das Pigment verdeckt werden, besonders dann, wenn sie in tieferen Körperschichten liegen.

Für die vieläugigen Landplanarien, die *Geoplanidae* und *Bipaliidae* gilt dies besonders auch deshalb, weil deren oft nach vielen Hunderten zählende Augen bedeutend kleiner zu sein pflegen als die bloß in einem Paare vorhandenen Augen der *Cotyloplanidae* und *Rhynchodemidae* — die genaue Zahl und Verteilung der Augen bei den erstgenannten kann deshalb nur an Schnittserien festgestellt werden.

Bei den *Geoplanidae* können Augen auf allen Stellen des Körpers, welche vom „Rückenepithel" (vergl. S. 2723) überzogen sind, also nicht bloß auf der dorsalen, sondern auch auf der ventralen Seite des Querschnittes, in den „Seitenteilen des Bauches" jederseits der Kriechleiste. Letzteres Vorkommen ist aus der Tatsache verständlich, daß die Landplanarien während der Fortbewegung nur mit Kriechsohle (Kriechleiste) die Unterlage berühren, und die Seitenteile des Bauches auf diese Weise dem Lichte zugänglich werden.

In der Regel sitzen aber die Augen über der Seitenkante des konservierten Objektes, umsäumen in einreihiger Anordnung das Vorderende, um sich zu beiden Seiten des Vorderkörpers in größerer Menge anzuhäufen und dann rasch spärlicher zu werden, so daß sie, schon vom Ende des ersten Viertels oder Fünftels der Körperlänge angefangen, nur mehr vereinzelt auftreten und so, durch immer größer werdende Zwischenräume getrennt, bis an das Hinterende verteilt sind (Textfig. 113). Die länglichen Augenhaufen zu Seiten des Vorderendes werden oft auch an konservierten Objekten schon bei Lupenbetrachtung gesehen, während die

endes des Körpers, sowie die mannigfaltigen Formen der Kleb- und Saugorgane und die aus den Tafeln ersichtlichen anatomischen Differenzen zwischen Arten der genannten beiden Gattungen, so erhellt, daß hier ebenso wie bei anderen Gruppen der Turbellarien mit den so auffallenden Verschiedenheiten in Zahl, Stellung und Bau der Augen solche in anderen Organen Hand in Hand gehen dürften, so daß über den Wert der ersteren für die Systematik erst nach genauerem Studium der Anatomie der Baikaltricladen geurteilt werden kann. —

Über die eigentümliche Augenstellung der *Planaria wytegrensis* (Sabussow 1168, pag. 753) wird im Abschnitt „Nebenaugen" zu sprechen sein.

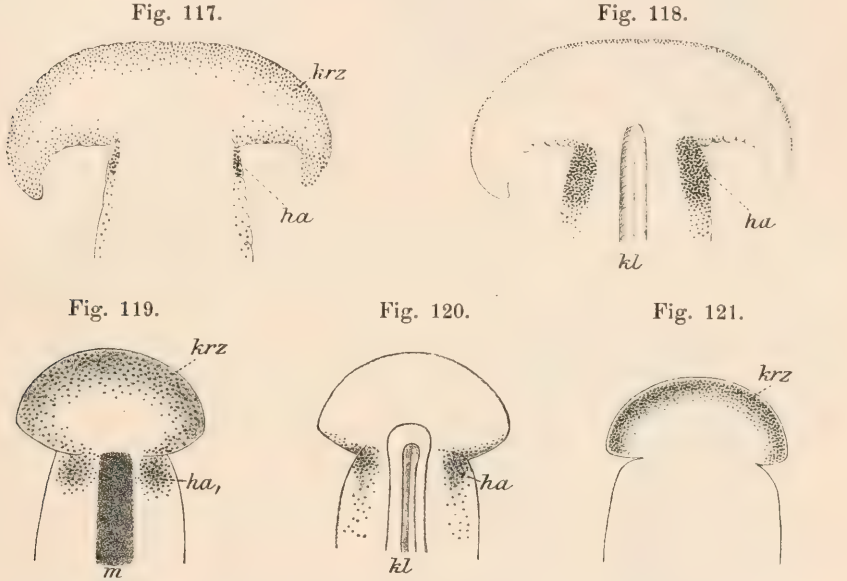
übrigen Augen meist nur an Schnitten zu konstatieren sind. Die Augenhaufen können so breit und dicht werden, daß in einem Querschnitt jederseits mehr als 20 weit auf den Rücken übergreifende fallen, während andererseits auch eine sehr lockere Anordnung Platz greifen kann. Manchmal fehlt es an einer deutlichen Begrenzung der seitlichen Augenhaufen, indem die ihnen eigentümliche Anordnung sich weit nach hinten fortsetzt, sei es in Beschränkung auf den Seitenrand, sei es mit Ausbreitung der Augen auf die Rückenfläche (Textfig. 114). Bei dieser Art der Augenstellung kommt es mitunter vor, daß schon an der vordersten Spitze die Augen mehrreihig geordnet sind, und zwar entweder locker (Textfig. 115) oder sehr dichtgedrängt (Textfig. 116). Der letztabgebildeten, vielleicht augenreichsten Geoplanide stehen gegenüber diejenigen, bei welchen die Augen am ganzen Körper einreihig angeordnet sind. Es fehlen diesen die seitlichen Augenhaufen, und deren Stelle ist höchstens durch eine etwas dichtere Anreihung der Augen markiert (XXXVIII, 8, *au*). In dieser Abbildung erkennt man die auch bei stark pigmentierten wasserbewohnenden Tricladen (vergl. Tafel XXXI) vorkommende Einrichtung eines verschieden gestalteten „hellen Hofes", der durch das Fehlen des Pigmentes über den Augen zustande kommt. Die Einreihigkeit kann eine „regelmäßige" sein (wenn die Augen in einer Linie liegen) oder eine „unregelmäßige" (wenn sie bald nach oben, bald nach unten aus der Linie herausrücken). Besonders bemerkenswert ist die Augenstellung von *Polycladus gayi*, über welche A. Th. Schmidt (978, pag. 551) folgendes berichtet: Etwa 60 μ vom Vorderrande des (konservierten) Tieres finden sich die Augen in einer dichtgedrängten einreihigen Stirnzone, hinter welcher die Augen zunächst zwei-, bisweilen auch dreireihig angeordnet den Seitenrand besetzen. „Weiter nach hinten bilden sie nur eine Reihe, sind etwas gegen die Dorsalseite wie gegen das Epithel verschoben und

Fig. 113. Fig. 114. Fig. 115. Fig. 116.

Fig. 113—116. Augenstellungen bei *Geoplana*-Arten mehrfach vergr. und von der Seite betrachtet und zwar: 113. *G. maximiliani*, 114. *G. polyophthalma*, 115. *G. flava*, 116. *G. distincta*.

lassen auch größere Distanzen zwischen sich. Durch Messungen fand ich, daß die weiter nach innen liegenden Augen durchschnittlich 194 μ, die anderen 111 μ von der Körperoberfläche entfernt liegen. Bemerkenswert ist auch, daß diese meist größer sind als jene, z. B. das äußere 825 μ lang, 575 μ breit, das innere 550 μ lang, 500 μ breit. ... An jenen Stellen, wo die Augen dicht an das Epithel gerückt sind, machen sich in demselben, sowie in der Muskulatur Veränderungen bemerkbar. Der betreffende Epithelbezirk erscheint stärker vorgewölbt, die Zellen sind von etwas geringerer Höhe und entbehren der Rhabditen, die Muskulatur tritt zurück, das Körperpigment fehlt".

Die Augen der Geoplaniden liegen gleich jenen der Bipaliiden zumeist an der Außenseite oder in den Maschen des Hautnervenplexus, selten weiter



Figg. 117—121. Augenstellung auf der Kopfplatte und dem Hals der Bipaliiden u. z. bei: *Bipalium falcatum* dorsal (117) und ventral (118), *B. interruptum* dorsal (119) und ventral (120), sowie *B. ephippium* dorsal (121), alle mehrfach vergr. *ha* ventraler, *ha,* dorsaler Halsfleck, *kl* Kriechleiste, *krz* Kopfrandzone, *m* dorsaler medianer Pigmentstreif. (Nach Graff).

nach innen in das Parenchym oder nach außen in den Hautmuskelschlauch hinein verlagert und der letztere Fall ist bei vieläugigen Landplanarien vielleicht bloß eine Folge einer durch die Konservierung bedingten gewaltsamen Verschiebung (vergl. 891, XXIV, 2, *G. munda* u. Taf. XLIV, 14, *au, G. argus*). Im Körper der *Bipaliidae* sind die Augen in sehr charakteristischer Weise angeordnet. In Bau und Größe, sowie in ihren Beziehungen zu den übrigen Organen jenen der Geoplaniden gleichend, werden sie auch hier bis an das hintere Körperende verteilt vorgefunden. Am Vorderende bilden sie stets eine mehrreihige dunkle Kopfrandzone,

die nicht bloß den freien Rand über der Sinneskante einnimmt, sondern sich auch auf den Hinterrand der „Öhrchen“ und von da ununterbrochen auf die Seiten des Körpers fortsetzt. Die Kopfrandzone ist am dichtesten an der Kante und lockert sich nach hinten auf; greifen die locker angeordneten dorsalen Augen weit in die Kopfplatte hinein, so erscheint sie schon dem freien Auge als eine verschwommene dunkle Randzone (Textfig. 117, 119, *krz*), wogegen sie ein mehr oder weniger scharf abgesetztes schwarzes Band dort bildet, wo die Augen sehr dicht gestellt sind und sich nicht weit auf die Dorsalfläche der Kopfplatte verbreiten (Textfig. 121 und XXXIV, 18). Ein Extrem in der erstgenannten Richtung stellt z. B. *Placocephalus mollis* dar (Textfig. 122), wogegen *Perocephalus tamatavensis* durch die dichte Aneinanderlagerung der Augen und die sowohl dorsal als auch ventral sehr scharfe Begrenzung seiner Augen-Kopfrandzone (Textfig. 124/5, *krz*) das Extrem nach der anderen Richtung darbietet.

Fig. 122.

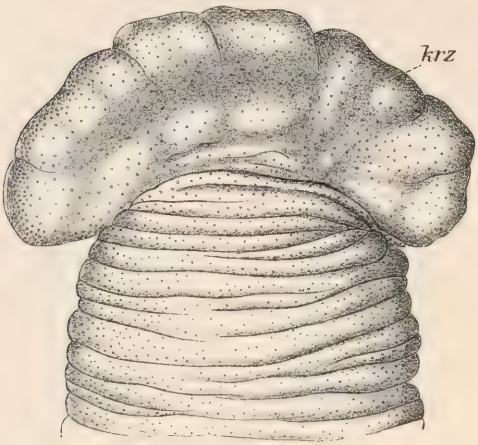


Fig. 123.

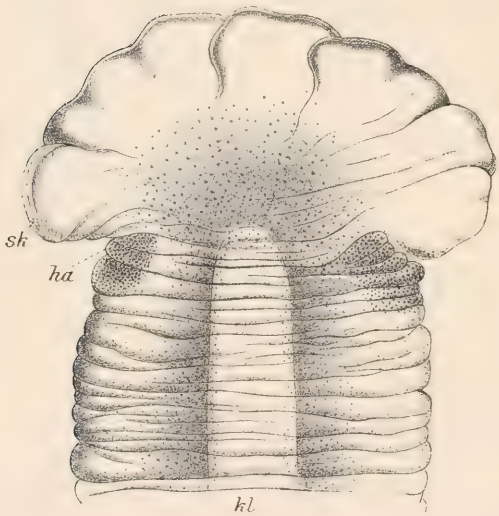


Fig. 122 und 123. *Placocephalus mollis* Vorderende nach einem konservierten Exemplar in der Rücken- (122) und Bauchansicht (123) stark vergr. *ha* Halsfleck, *krz* Kopfrandzone der Augen, *sk* Sinneskante. (Nach Graff). Die feinen schwarzen Pünktchen in den Mittelflächen der Kopfplatte und des Körpers sind nicht Augen, sondern ein Niederschlag der sich bei der Konservierung abgelagert hat (s. 891, pag. 470).

Während am Vorderrande des Kopfes die Sinneskante der Verbreitung der Augen nach unten eine Grenze setzt, gehen dieselben vom Hinterrande der Öhrchen bisweilen auch weiter in die Ventralfläche der Kopfplatte hinein, wie Textfig. 120 und 123 zeigen. Auch pflegt oft die ganze Dorsalfläche der Öhrchen (Textfig. 117) mit zerstreuten Augen besetzt zu

sein. Am Beginne des Rumpfes der Bipaliiden findet sich eine den seitlichen Augenhaufen der Geoplaniden entsprechende, außerordentlich dichte Anhäufung von Augen, der sog. Halsfleck (*ha*). Derselbe gehört in der Regel seinem größten Teile nach der Ventralfläche an (Textfig. 118), wo er als ein meist vierseitiger, bis in die Mitte der Seitenteile des Bauches reichender Fleck, oft schon mit freiem Auge wahrgenommen werden kann, da in ihm die größten Augen liegen, und die Anhäufung dieser nicht geringer zu sein pflegt als in der Kopfrandzone (vergl. XXXIV, 9, 11 u. 24, sowie Textfig. 123). Der Halsfleck greift meist über die Seitenränder des Körperquerschnittes etwas auf die Dorsalfläche hinüber (Textfig. 117). Bisweilen sind an der Herstellung der Halsflecken nicht bloß die Augen, sondern auch Pigmentanhäufungen beteiligt, wie bei *Bipalium strubelli* (891, tab. XI, fig. 16, *pi*).

Fig. 124. Fig. 125.

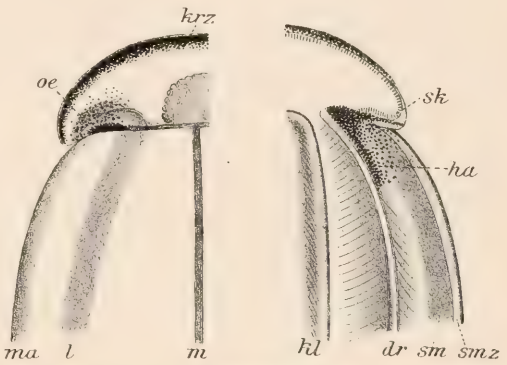


Fig. 124 u. 125. *Perocephalus tamatavensis.* Stark vergrößerte Hälften der Dorsalansicht (124) und der Ventralansicht (125) des Vorderendes eines konservierten Tieres, um die Pigmentstreifen und die Augenverteilung zu zeigen. *dr* Drüsenkante, *ha* Halsfleck, *krz* Kopfrandaugen, *kl* Kriechleiste, *l* Lateralstreif, *m* Medianstreif, *ma* Marginalstreif, *oe* Öhrchen-Augen, *sk* Sinneskante, *sm* Submarginalstreif, *smz* Submarginalzone.

Wie in der Kopfrandzone, so sind auch im Halsfleck die Augen bald dichtgedrängt, bald locker angeordnet, doch besteht keine Korrelation zwischen beiden, wie *Bipalium falcatum* (Textfig. 117 u. 118) und *Perocephalus tamatavensis* zeigen. Der Halsfleck der letzteren Art (XXXIV, 18—20 u. Textfig. 125, *ha*) ist auch durch seine dreiseitige Form und weite Hineinrückung in die Bauchfläche bemerkenswert.

Fig. 126.

Augenzahl und -stellung im Vorderende von *Geoplana quinquelineata* bei einem eben ausgeschlüpften (*A*) und einem ausgewachsenen Tiere (*B*) 5 mal vergr. (Nach Fletscher u. Hamilton).

Die Ausbildung des ventralen Halsflecks ist leicht verständlich aus der Gewohnheit der Bipaliiden, beim Kriechen die Kopfplatte von der Unterlage zu erheben (vergl. S. 2718), wodurch die Region der ventralen Halsflecken dem Lichte entgegengehalten wird. Um so auffallender ist daher die unter den bisher bekannten Bipaliiden einzig dastehende Erscheinung eines dorsalen Halsfleckes (Textfig. 119, *ha*,) bei *Bipalium interruptum*, die noch dazu mit den

normalen ventralen (Textfig. 120, *ha*) in keiner direkten Verbindung stehen. Bei *Bip. phebe* finden sich außer den beiden auf den Rücken übergreifenden ventralen Halsflecken noch zwei dorsale Augenflecken von keilförmigem Umriß, die neben der Medianlinie an der Basis der Kopfplatte beginnen und nach hinten allmählich spitz zulaufen (Humbert 202, fig. 5).

Für die mit zahlreichen Augen versehenen Landplanarien (speziell Geoplaniden) haben schon Fletcher u. Hamilton (544, pag. 352) die Zunahme der Augenzahl mit dem Alter nachgewiesen. So zählten sie bei der in ausgewachsenem Zustande bis 10 cm langen *G. quinquelineata* für ein eben der Eikapsel entschlüpftes, etwa 4 mm langes Individuum in den seitlichen Augenhaufen je 40 drei- bis vierreihig angeordnete Augen, welche durch eine einfache Reihe von etwa 16 am Vorderende verbunden waren (Textfig. 126, *A*), wogegen die Zahl der Reihen an der breitesten Stelle der Augenhaufen eines ausgewachsenen Tieres (*B*) etwa 10 betrug.

Für die beiden Terricolenfamilien der *Cotyloplanidae* und *Rhynchodemidae* bildet der Besitz von nur zwei Augen einen wichtigen systematischen Charakter. Die Augen sind bei ihnen stets dicht hinter der vorderen Spitze des Körpers angebracht, und zwar entweder auf der Dorsalfläche oder (häufiger) am Seitenrande derselben. Da in der Regel die Augen der genannten beiden Familien eine ihrem komplizierteren Bau entsprechende bedeutendere Größe erreichen, als die zahlreichen Augen der Geoplaniden und Bipaliiden, so sind sie meist schon leicht mit freiem Auge zu erkennen, besonders dann, wenn sie unmittelbar unter der Haut liegen und diese ein wenig hervorwölben, wie bei *Platydemus macrophthalmus* (XXXIV, 49, *au*), oder wenn an der die Augen beherbergenden Stelle das Körperpigment mangelt (*Rhynchodemus putzei*, 891, XIV, 1), oder gar diese beiden Umstände zusammentreffen, wie bei *Cotyloplana dugesi* (XXXIV, 27, *au*). Die kleinsten Paaraugen finden sich bei *Microplana humicola* und einigen *Rhynchodemus*-Arten, die größten bei den Arten der Gattung *Platydemus*.

β) Bau der Augen.

Nach dem Stande unserer Kenntnisse konnte ich im Jahre 1896 (807, pag. 63) darauf hinweisen, daß die Augen der Landplanarien zwei ganz verschiedene Typen des Baues aufweisen, die ich kurz folgendermaßen beschrieben habe: „Alle mit zahlreichen Augen versehenen Terricolen stimmen mit den übrigen Turbellarien im Bau ihrer Sehorgane überein, indem diese stets einen mehr oder weniger flachen Pigmentbecher darstellen, von dessen Mündung her der Nervus opticus eintritt, um an der Innenwand des Bechers mit den Stäbchen oder Kolben zu enden. Die Terricolen mit zwei Augen haben dagegen letztere ganz nach dem bekannten Typus des Schnecken-(Pulmonaten-)Auges gebaut: eine Kugelschale mit pigmentloser Cornea, der gegenüber der Opticus an das Auge herantritt. Der pigmentierte Teil der Kugelschale besteht aus Seh- und

Sekretzellen, von welch letzteren sechsseitige Prismen sich in den Binnenraum des Bulbus erstrecken, um sich hier zu einem stark lichtbrechenden Gallertkörper zusammenzulegen". In meiner Monographie der Landplanarien (891, pag. 138) habe ich dann für beiderlei Augentypen die Bezeichnungen: Invertierte Kolbenaugen und Retinaaugen vorgeschlagen, Bezeichnungen, welche, wie mir scheint, auch heute noch das Wesen der herrschenden Unterschiede im Bau der Sehorgane der *Tricladida* am besten charakterisieren, wenngleich seither Übergangsformen zwischen beiden Typen bekannt geworden sind, und es sich gezeigt hat, daß beide Augentypen nicht so ausschließlich auf die damals aufgestellten Familien der Landplanarien aufgeteilt sind.

A. Invertierte Kolbenaugen der wasserbewohnenden Tricladen.

Wir werden in diesem Abschnitte mit den Paludicolen beginnen, nicht bloß deshalb, weil zuerst an solchen (durch Carrière 389) mit modernen Methoden der Bau der Augen untersucht wurde, sondern auch mit Rücksicht darauf, daß durch die Arbeiten von Jänichen (809) und Hesse (824) die verschiedenen, bei süßwasserbewohnenden Tricladen vorkommenden Formen des Augenbaues besser bekannt sind als bei den Maricolen.

Paludicola. Der folgenden Darstellung liegt Hesses Arbeit zugrunde. Dieser unterscheidet drei Formengruppen, die sich sowohl durch den Bau des eine Blendvorrichtung darstellenden Pigmentbechers als auch des lichtperzipierenden Teiles unterscheiden: Vertreter derselben sind *Planaria torva, Dendrocoelum lacteum* und *Pl. gonocephala.*

I. *Planaria torva*-Gruppe. Der Pigmentbecher faßt bei *Pl. torva* den perzipierenden Apparat zum großen Teil ein sich und der letztere „besteht aus drei etwas in die Länge gezogenen Zellen, die parallel zueinander und zu der Achse des Bechers liegen, also mit ihren Längsachsen horizontal und senkrecht zur Medianebene des Tieres stehen. Diese Zellen sind so angeordnet, daß zwei nach hinten, senkrecht übereinander liegen, während die dritte sich ihnen von vorn so anschmiegt, daß sie beide gleichmäßig berührt. Die Figur (XLV, 3) zeigt diese Lage im Querschnitt. Soweit die Zellen im Pigmentbecher stecken, erscheinen sie etwas zusammengepreßt; wo sie heraustreten, schwellen sie ein wenig an. Ein Schnitt durch die beiden hinteren Zellen ist XLV, 1, einer durch die vordere in Fig. 2 wiedergegeben. Die Kerne der Zellen sind groß, nahezu rund oder eirund; sie enthalten ein deutliches Kernkörperchen und feinkörniges Chromatin, das ihnen ein granuliertes Aussehen gibt, sie sind an gefärbten Präparaten etwas heller als die Kerne der umgebenden Gewebezellen und liegen im distalen Teile der Zellen, außerhalb des Pigmentbechers. An dem der Hinterwand des Pigmentbechers abgekehrten Ende ziehen sich die Zellen in dünne Fortsätze aus, die scharf nach unten umbiegen und um den unteren Rand des Pigmentbechers herum gegen das Gehirn ziehen: sie bilden zusammen den Augennerven, der somit aus

drei gesonderten Nervenfasern besteht. Das Plasma dieser Zellen besitzt einen ausgesprochen fibrillären Bau und zwar laufen die Fibrillen, dicht miteinander verfilzt, in der Längsrichtung der Zellen. Ein ganz eigenartiges Verhalten zeigt das proximale Ende der Zellen, soweit es vom Pigmentbecher umhüllt ist. Hier fällt auf gefärbten Schnitten ein schmaler Streifen des Randes schon bei schwacher Vergrößerung durch dunkle Färbung auf: es scheint der Zelle eine kappenförmige Hülle von dichter Substanz aufzusitzen". Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man, daß er sich aus kleinen, palissadenartig nebeneinander stehenden Stiftchen zusammensetzt, deren jedes sich in ein dünnes Plasmafädchen fortsetzt (Fig. 1). Diese lassen sich nächst den Stiftchen getrennt verfolgen, verfilzen ich aber weiterhin, und H. ist der Ansicht, „daß sie, ohne zu verschmelzen, durch die Zelle hindurchgehen, den Nervenfaden bilden. Somit bestehen die Sehzellen (*sz*) des Auges von *Pl. torva* aus fibrillärem Plasma mit einem großen Kern; die Fibrillen des Plasmas laufen gegen das nach innen zu gekehrte Ende der Zelle und schwellen dort zu einem Stiftchen an; die Stiftchen sind alle gleich lang und bilden, dicht nebeneinander stehend, eine äußere dichtere Zone der Zelle" (pag. 530ff.).

An frisch zerzupften Augen erscheint der im Pigmentbecher geborgene Teil der Sehzellen deutlich rötlich gefärbt, und zwar ist dieser an den Sehpurpur der Vertebraten erinnernde Farbstoff auf die Stiftchenkappe beschränkt.

Der Pigmentbecher (*pb*) besteht, wie Fig. 2 zeigt, aus einer Zelle, da nur ein Kern (*pbk*) in ihr nachweisbar ist, der im äußersten, häufig etwas aufgetriebenen Teile der Pigmentzelle liegt. Diese schmiegt sich den Enden der Sehzellen dicht an und preßt sich in die Winkel hinein, in denen die Sehzellen aneinanderstoßen (pag. 532, XLV, Fig. 1 u. 3).

Ganz gleich gebaut sind die Augen von *Pl. alpina*, ähnlich die von *Pl. vitta*, wo der flache, halbmondförmige Pigmentbecher nur eine Sehzelle birgt, an welcher Hesse (pag. 533) aber ebensowenig als bei *Pl. alpina* den Stiftchensaum nachweisen konnte. Zu dieser Gruppe gehören auch die Arten der Gattung *Polycelis*. Bei den zahlreichen Augen derselben besteht der lichtwahrnehmende Teil „aus einem einzigen Elemente, meist jedoch aus zweien oder dreien*). Sie sind dann häufig so angeordnet wie bei *Pl. torva*, was der Querschnitt durch ein Einzelauge (Fig. 6) zeigt. Auch hier sind diese Elemente von zelliger Natur; der zugehörige Zellkern ist jedoch nicht leicht zu erkennen, und nur an wenigen günstigen Schnitten gelang es mir, den im Pigment steckenden Teil der Sehzelle weiter zu verfolgen, wie er sich um den Rand des Bechers herumbiegt und in dem umgebogenen Stücke den Kern enthält (Fig. 4, *szk*). ... Der im Pigmentbecher steckende Teil der Sehzellen trägt an seinem Ende

*) Vergl. Leydig (208, tab. I fig. 3).

eine Kappe aus feinen Stiftchen. ... es kann kein Zweifel sein, daß die Sehzellen vollkommen denjenigen der *Pl. torva* entsprechen, von denen sie sich hauptsächlich durch die starke Einknickung ihres Zellkörpers unterscheiden". Der Pigmentbecher besteht, wie schon Carrière (389, pag. 171) betonte, aus einer einzigen Zelle und legt sich den Teilen der Sehzellen, die er umfaßt, dicht an, so daß man auf Schnitten an den Einbuchtungen seiner inneren Ränder die Zahl der Sehzellen deutlich erkennen kann (Fig. 4). Der Kern (Fig. 5, *pbk*), und häufig der ganze äußere Teil der Zelle, sind frei von Pigmentkörnchen (pag. 534).

Dieser Formgruppe gehören bestimmt an die Augen von *Planaria teratophila* (Steinmann 1313, pag. 174), jene der von Seidl (1388, pag. 48) untersuchten *Sorocelis*-Arten mit ihren zwei Sehkolben und wahrscheinlich stets einzelligem Pigmentbecher, wahrscheinlich auch (es fehlen Angaben über den Bau des Pigmentbechers) die von Sabussow (1403, tab. VI) abgebildeten Augen von *S. alba* (fig. 24, mit 1 Kolben), *sibirica* (fig. 25—26, mit 1—2 Kolben), *rosea* (fig. 23, mit 6 Kolben), vielleicht auch jene von *Rimacephalus pulvinar* (Sabussow 957, pag. 71, tab. I, fig. 15—18), obgleich für diese Art „mehrere" Sehzellen und ein mehrzelliger Pigmentbecher angegeben werden.

II. *Dendrocoelum lacteum*-Gruppe. Bei *D. lacteum* sind die Augen entsprechend ihrer vom Gehirn nach vorn abgerückten Lage mit diesem durch einen ziemlich langen Nerv verbunden. „Der wahrnehmende Teil des Auges weist einen bei weitem zusammengesetzteren Bau auf als bei *Pl. torva*. Wir sehen den Pigmentbecher angefüllt mit einer Anzahl flaschen- oder keulenförmiger Gebilde, die meist der Augenachse parallel laufen (Fig. 7, *sk*); ich werde sie als Sehkolben bezeichnen. Auf einem Querschnitt durch ein Auge zählte ich deren 32. Auf Schnitten sind sie an den mit Pikrinschwefelsäure vorbehandelten Präparaten am besten in ihrem Aufbau zu erkennen (Fig. 8): sie zeigen entweder am ganzen Umfange ihres breiteren Teiles oder nur an einem Rande und im proximalen Abschnitte einen dunkler färbbaren Rand. Mit starker Vergrößerung nimmt man wahr, daß sich dieser Rand aus feinen Stiftchen aufbaut, die dicht nebeneinander liegen; er gleicht darin dem Rande, den wir auf Schnitten durch die Sehzellen von *Pl. torva* gefunden haben; wie dort setzt sich auch hier jedes Stiftchen in ein feinstes Fäserchen fort, und diese Fäserchen vereinigen sich in der Mittellinie zu einem stärkeren Strange, der gegen das dünne äußere Endstück des Kolbens hinzieht; letzteres besteht aus nichts anderem als den vereinigten Fäserchen, die von den Stiftchen des proximalen Teiles herkommen. Macht man einen Querschnitt durch einen Sehkolben (Fig. 8 *c*), so sieht man einen von einem dunklen Rande umgebenen hellen Raum mit einem dunklen Fleck, dem Querschnitt des Faserstranges, in der Mitte; dieser besteht aus dichtgedrängten Pünktchen, den Fibrillenquerschnitten, und rings vom Rande her verlaufen feine Fäserchen gegen ihn hin" (pag. 536). Ob die hier zu-

erst von Leydig (208)*) im Quetschpräparate beobachtete hellrote Farbe der Sehzellen auch — wie bei *Pl. torva* (s. o.) — bloß dem Stiftchenbesatz zugehört, konnte nicht sichergestellt werden. „Das verdünnte Ende der Sehkolben verlängert sich als Faser über den Becherrand hinaus und biegt sich nach unten oder seitlich um. Die Menge der Fasern, die hier dichtgedrängt verlaufen und sich teilweise durchkreuzen, ruft den Eindruck einer verfilzten Masse hervor. Bestimmte Richtungen der Fasern sind nur dann zu erkennen, wenn eine Anzahl derselben in die Schnittrichtung fällt; das geschieht nicht oft, und so muß man viele Schnitte durchsuchen, um sich eine Vorstellung von dem Verlaufe dieser Fasern zu verschaffen. Man findet dann, daß sie in Zellen übergehen, die in größerer Menge nach unten und hinten (gegen das Gehirn zu) vom Pigmentbecher liegen (Fig. 7, *sz*). Diese Zellen haben eine gestreckte Gestalt und einen verhältnismäßig großen Kern; sie ziehen sich auf der dem Gehirn zugekehrten Seite in eine feine Faser aus: diese Fasern setzen den Sehnerven zusammen und verlaufen zum Gehirn. Jede der erwähnten Zellen ist also einerseits durch eine Faser mit dem Gehirn verbunden, auf der anderen Seite geht sie in einen dünnen Fortsatz über, der in den Augenbecher eintritt und dort kolbenartig anschwillt. Wir haben somit an einer solchen Zelle im Grunde genommen die gleichen Teile wie an den Sehzellen der *Pl. torva*. ... Nur sind die Teile hier weit mehr auseinandergezogen als bei *Pl. torva*. Aber auch dafür fehlt es uns nicht an einer Erklärung: wären die Zellen so kurz und so dick wie bei dieser, so würde durch die Vereinigung so zahlreicher Zellen, wie sie in das *Dendrocoelum*-Auge eingehen, der Umfang des Pigmentbechers außerordentlich gewachsen, seine Tiefe aber die gleiche geblieben sein; für die nach der Mitte zu gelegenen Kolben wäre dadurch die abblendende Wirkung der Seitenwände des Pigmentbechers nichtig geworden. Dagegen ist die langgestreckte Gestalt der Zellen vorzüglich geeignet, die Vereinigung möglichst vieler Zellenden in einem verhältnismäßig wenig umfangreichen Pigmentbecher zu ermöglichen. So hängt wohl diese besondere Gestalt mit der Vermehrung der Sehzellen [pag. 547 wird ihre Zahl auf „über 30" angegeben] zusammen" (pag. 537).

Der Pigmentbecher von *D. lacteum* ist mit seinen Rändern meist ein wenig nach innen gebogen, so daß seine Mündung einen geringeren Durchmesser besitzt als seine größte Weite im Lichten (50 μ) beträgt. Er hat einen einzigen, stets an der äußeren Seite liegenden Kern.

Der eben besprochenen Art schließt Hesse (pag. 538) *Bdellocephala* (Dendrocoelum) *punctata* an, deren Augen jenen des *D. lacteum* in der Gestalt der Sehkolben und in der Lage der zu diesen gehörenden Zell-

*) Die betreffende Stelle in der Erklärung der tab. I auf pag. 5—6 lautet: „Der Pigmentbecher des Auges umschließt einen deutlichen Innenkörper, der durch blaßroten Anflug und streifige Beschaffenheit den Nervenstäben im Auge der Arthropoden entspricht".

körper gleichen, sich von ihnen dagegen durch bedeutendere Größe (140 μ im Lichten) des Pigmentbechers, dessen Zusammensetzung aus zahlreichen kleinen, epithelartig angereihten und eine bedeutendere Dicke des Pigmentbechers (8—13 μ gegen 3·5 μ bei *D. lacteum*) bedingenden Zellen, sowie durch beträchtlich größere Anzahl der Sehkolben unterscheiden. Die Augen dieser Spezies sind seither durch A. Th. Schmidt (978, pag. 553) neuerlich untersucht worden. Nach diesem Autor beträgt die Dicke der Pigmentbecherwandung 25 μ, die Weite der „von einer Cornealmembran verschlossenen" Öffnung des Bechers 69 μ. Die Augenkammer wird von den Sehkolben nicht vollständig ausgefüllt, zwischen den distalen Enden der Kolben und der Wand des Pigmentbechers bleibt ein von einer homogenen, wahrscheinlich gallertigen Substanz angefüllter Raum. Die Sehkolben, deren Querdurchmesser von 9,4—11,28 μ schwankt, zeigen untereinander insofern einige Verschiedenheiten, als sie zuweilen in ganzer Länge gleichmäßig dick sind, in anderen Fällen an ihrem distalen Ende verbreitert erscheinen; ihr proximales Ende (*fa*) ist scharf abgeschnitten. Der Achsenstrang der Sehkolben (XLV, 20, *ax*) besteht aus exquisit feinen Fibrillen, die fast immer variköse Verdickungen (*vv*) erkennen lassen. Von diesem Achsenstrange biegen rechtwinklig feine Fäserchen (*fb*) ab, welche die in dem vorliegenden Falle sehr dünne, homogene, wenig färbbare Markschicht (*mk*) durchsetzen und mit knötchenartigen Verdickungen (*fk*) an der Rindenschicht enden. Bei starker Vergrößerung ließ sich feststellen, daß diese Rindenschicht aus an beiden Enden abgerundeten, stäbchenartigen Gebilden (Stiftchen, *sti*), die dem Stiftchenbesatz entsprechen, besteht.

Dieser Formengruppe gehören auch die durch Sabussow (1403, tab. VI) abgebildeten Augen von *Bdellocephala angarensis* (fig. 16–17), *Sorocelis hepatizon* (fig. 18) und *nigrofasciata* (fig. 19) an, bei welchen allen Stiftchensäume vorhanden zu sein scheinen.

III. *Planaria gonocepha*-Gruppe. Der Repräsentant dieser Gruppe bildete hauptsächlich das Objekt der Untersuchung von Carrière (389) das dann von Böhmig (529) genauer in bezug auf den Bau der Augen untersucht wurde. Hesse betont, daß die Augen hier ähnlich wie bei *D. lacteum* vom Gehirne abgerückt und daher durch einen längeren Sehnerven mit ihm verbunden sind. Das Auge hat (nach Böhmig, pag. 484) einen Längsdurchmesser von 0,18, eine Breite von ca. 0,1 mm und enthält (Hesse, pag. 547) über 150 (pag. 542) Sehkolben, deren Umriß von Carrière (pag. 163) einen Trichter mit langer Röhre und breit abgerundetem Ende verglichen wird. „Diese Kolben sind nicht alle gleichlang, vielmehr kommen sie in den verschiedensten Längen vor, einige verbreitern sich gleich bei ihrem Eintritt in den Pigmentbecher trichterartig, bei anderen ist der faserige Teil länger, und wieder andere reichen bis auf den Boden des Bechers; indem so die breiten Enden der Kolben sich auf verschiedene Höhen verteilen, wird eine möglichste Ausnutzung des Becherraumes bewirkt" (XLV,

9, *sk*). „Die Sehkolben sind von fibrillärem Bau, und über ihr proximales, dem Becherboden zugekehrtes Ende zieht sich kappenartig eine dunkel färbbare Schicht hin, die auf Längsschnitten durch die Kolben als schmaler dunkler Saum erscheint" (XLV, 10). Ihren feineren Bau schildert Hesse als ganz gleich jenem, welchen die bisher betrachteten Arten aufweisen, auch die rötliche Färbung der lichtperzipierenden Elemente. Indessen hat Böhmig (529, pag. 485) angegeben, daß zwischen die, von ihm als „stempelartiges Gebilde" bezeichnete Stiftchenkappe und den Fibrillen des faserigen Teiles der Sehkolben eine „dünne hyaline Mittelplatte" eingeschoben sei, und Ude (1230, pag. 339/40) beschreibt eine weitergehende Differenzierung der Stiftchenkappe (XLV, 11) in das Außenstück (*stia*), das eigentliche Stiftchen (*stii*), das Verbindungsstück (*vst*) und das Wurzelstück (*wst*), an welchem die Neurofibrille (*nf*) inseriert.

„Vor der Öffnung des Pigmentbechers liegt auch hier, wie bei *Dendrocoelum* eine verfilzt aussehende Fasermasse, die ringsherum von Zellen umgeben ist" und gebildet ist von den aus den einzelnen Kolben abgehenden Fasern (*szf*), die in die genannten Zellen — Sehzellen! — übergehen.

Aus den Sehzellen (*sz*) gehen nach der anderen Seite ebensolche Fasern aus, die zusammen den Sehnerven bilden. „Da jedoch der Sehnerv von dem unteren Ende des Augenbechers abgeht, so müssen die Fortsätze der weiter oben gelegenen [Seh-]zellen zunächst sich dorthin richten. Sie bilden dabei oft einen rechten, ja selbst einen spitzen Winkel gegen den zweiten Fortsatz (fig. 12, *szf*) und nehmen ihren Weg zumeist zwischen Zellagen und Pigmentbecher durch, so daß auch sie dazu beitragen, das Gewirr der vor dem Pigmentbecher liegenden Fasermasse [der sich überdies noch Muskel- und Bindegewebsfasern, stellenweise (Fig. 9, *wg*) selbst Exkretionskapillaren beigesellen] zu erhöhen: so kommt es, daß man außen von jenen Zellen (*sz*) keine Nervenfasern verlaufen sieht" (Hesse, pag. 543). Auf diese Weise kommen die absonderlich gestalteten, oft knieförmig gebogenen Zellformen (XLV, 13, *a—d*) zustande.

In den wesentlichsten Zügen des perzipierenden Apparates finden sich aber dieselben Verhältnisse vor, wie bei *Pl. torva*, abgesehen von der größeren Zahl und bedeutenden Länge der Sehzellen, wozu allerdings noch hinzu kommt, daß im Gegensatz zu den typischen Vertretern der beiden früher dargestellten Formengruppen, der Pigmentbecher aus einer großen Zahl von Zellen zusammengesetzt ist, eine Erscheinung, die wir bisher bloß bei *Bd. punctata* (s. o. S. 2925) kennen gelernt haben. Die Ergebnisse seiner Untersuchung hat Hesse in einem Schema (XLV, 14) dargestellt.

Völlig den gleichen Bau wie das *Gonocephala*-Auge besitzen nach Hesse die Augen von *Pl. lugubris* und *polychroa*, und alle fünf von Weiss (1346, pag. 567) untersuchten australischen *Planaria*-Arten stimmen mit der letztgenannten im Bau überein.

Augen von der Form dieser Gruppe sind ferner jene der Paludicolen *Sorocelis guttata* und *tigrina* (Sabussow 1403, tab. VI, fig. 20 u. 22),

die Hauptaugen von *Planaria wytegrensis* (Sabussow 1168, pag. 753) sowie der *Pl. neumanni* und *schauinslandi* (Neppi 1070, pag. 313 u. 323).

Maricola. Von diesen hat Hesse bloß *Procerodes lobata* (*Gunda segmentata*) untersucht und berichtet über deren Auge das folgende: „Lage, Zahl und Anordnung der Sehzellen, Gestalt und Einzeligkeit des Pigmentbechers, alles ist hier wie bei *Pl. torva*. Einmal fand ich auf Querschnitten durch das Auge vier Sehzellen (tab. XXVII, fig. 6)". Die Stiftchenkappe der letzteren soll zwar deutlich zu erkennen sein, sich aber nicht anders als das Plasma der Sehzellen färben (824, pag. 533, 1). Indessen hat Böhmig (1124, pag. 436) die Augen der Maricolen untersucht, und ich lasse hier die Resultate seiner Studien folgen, eine Vergleichung mit jenen Hesses mir für später aufsparend.

Bei den Maricolen ist die „Gestalt der stets in einem Paare (s. S. 2912) auftretenden Augen eiförmig, zuweilen fast kugelig, ihre Größe variiert nach den Spezies innerhalb ziemlich weiter Grenzen; die ansehnlichsten Augen besitzt *Procerodes ohlini* (64—89,6 μ l., 44,8—64 μ br., 44,8—64 hoch), die kleinsten *Pr. lobata* (21,8—25,6 μ l., 21,8—29,4 μ br., 25,6 μ hoch). Der pigmentierte, die Sehkolben*) umschließende Teil des Auges wird von nur einer Zelle, wie dies auch Hesse angibt, gebildet, deren Gestalt sichel- oder halbmondförmig zu sein scheint. Im Laufe meiner Untersuchungen sind mir aber Zweifel aufgestiegen, ob die Form dieser Zelle wirklich die gewöhnlich angenommene und hier auch zunächst angegebene ist. Betrachten wir einen Querschnitt durch die Mitte des Auges, z. B. von *Sabussowia dioica* (XLV, 17), so erkennt man, daß vor der Öffnung des Pigmentbechers eine nach innen und außen scharf begrenzte Schicht eines in diesem Falle wenig färbbaren Plasmas (*l*) gelegen ist, welche die Pigmentzelle ungefähr zur Kugel ergänzt. Weder bei dieser, noch bei einer anderen Art habe ich jemals einen Kern oder ein kernähnliches Gebilde in diesem Plasma angetroffen, ich konnte vielmehr feststellen, daß dasselbe in das Plasma des pigmentierten Teiles übergeht und zuweilen auch vereinzelte Pigmentkörnchen enthält. Die Dicke dieser Schicht *l* bleibt bei *Pr. lobata* und *variabilis* ein wenig hinter der des Pigmentbechers zurück, übertrifft die letztere etwas bei *Pr. ulvae*, *Sabussowia dioica*, *Cercyra hastata* und *Bdelloura candida*, sehr bedeutend aber bei *Pr. ohlini* (Fig. 16), sowie *Uteriporus vulgaris*. Bei diesen beiden Arten ruft sie den Eindruck einer Linse hervor; sie setzt sich hier schärfer vom Pigmentbecher ab, und ihr grobkörniges Plasma tingiert sich intensiver.

Nach außen wird das Auge von einer ziemlich scharf konturierten Membran (*am*) umgeben, die ich für eine Zellmembran und nicht für eine besonders differenzierte mesenchymatöse Bildung halte.

*) Böhmig nennt sie Retinakolben, eine Bezeichnung, über welche wir noch zu sprechen haben werden, die ich aber hier mit Rücksicht auf die Gleichförmigkeit der Darstellung vermeide.

Die Plasmamasse *l* ist nun entweder ein Teil der Pigmentzelle selbst, oder aber eine Bildung eigener Art; in dem letzteren Falle könnte es sich um eine Zelle, deren Kern verschwunden ist, handeln oder um Plasma, welches dem umgebenden Mesenchymgewebe angehört. In Anbetracht des innigen Zusammenhanges von *l* mit der Pigmentschicht, des Auftretens von Pigmentkörnchen in *l* und der Umhüllung durch eine gemeinsame Membran ist es mir wahrscheinlicher, daß *l* ein des Pigments entbehrenden Abschnittes der Pigmentzelle ist, die dann die Form einer Hohlkugel oder eines hohlen Ellipsoides haben würde.

Jänichen (809, pag. 265) hat für *Plan. gonocephala, polychroa, Dendr. lacteum* und *Placocephalus kewensis* eine die Höhlung des Pigmentbechers abschließende vordere Augenmembran beschrieben, die entweder aus ursprünglich dort gelegenen Pigmentzellen hervorgegangen ist, oder aber sie ist entstanden aus langen, ineinander übergehenden Ausläufern der Randzellen des Pigmentbechers. Graff (891, pag. 139, 140) konstatierte das Vorkommen einer (kernlosen) ‚Cornealmembran', die er ‚als einen Teil der Pigmentzelle' ansieht, bei *Pl. kewensis* u. a., währenddem bei Geoplaniden (*G. rufiventris*) eine Cornealzelle an ihrer Stelle auftritt. An der Außenfläche des Pigmentbechers bemerkt man nicht selten Einkerbungen, denen dann an der Innenfläche mehr oder weniger hohe zapfenartige Vorsprünge entsprechen, welche zwischen die Sehkolben eindringen" (Böhmig 1124, pag. 437/8).

Die Zahl der Sehkolben beträgt nach Böhmig gewöhnlich 3, bei *Bd. candida* nur 2, bei *Pr. ulvae* 3—4. Den Bau derselben studierte er namentlich bei *Pr. ohlini*, wo sie sich durch besondere Größe und deutliche fibrilläre Struktur auszeichnen. „Die drei Zellen (XLV, 15, *sz*) liegen dicht nebeneinander an der ventralen Seite des Pigmentbechers; ihre proximalen Ausläufer bilden den Nervus opticus, die distalen streben dem Rande des Bechers zu und treten zwischen diesem und der ‚Linse' *l* in die Höhlung ein, hier zu den Sehkolben (*sk*) anschwellend. An diesen lassen sich zunächst zwei Zonen unterscheiden (Fig. 15, 16), die der Neurofibrillen (*nf*) und die der Stiftchen (*sti*). Präparate, welche mit Eisen-Hämatoxylin behandelt worden waren, in geringerem Maße aber auch die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten, zeigen eine Differenzierung der Fibrillenschicht in eine weniger tingierbare proximale (16, *nf'*) und eine stärker färbbare distale Partie (*nf''*), in welcher die einzelnen Fibrillen selbst minder gut zu erkennen waren. Die Stiftchen setzen sich aus einem blassen äußeren Stücke (Fig. 19, *stia*), dessen Länge etwa 7,1 μ betrug, und einem etwa 2,13 μ langen, die Eisenfarbe intensiver festhaltenden inneren Stücke (*stii*) zusammen: zwischen *stii* und *nf''* lagen helle, überaus zarte und kurze Verbindungsstücke (*rst*), welche wohl noch den Fibrillen zuzurechnen sind. Die größere Tinktionsfähigkeit der Fibrillenschicht *nf''* ist, glaube ich, darauf zurückzuführen, daß hier zwischen den Fibrillen eine besondere, stark färbbare Substanz vorhanden ist".

„Sehr instruktive Bilder gewähren in dieser Hinsicht die Augen von *Bd. candida* (Fig. 18). Die mittlere Partie der Sehkolben *nf''* nimmt Farbstoffe viel begieriger auf als die proximale *nf'* und die distale, unmittelbar unter der Stiftchenkappe (*sti*) gelegene *nf'''*. Ihre Konturen sind nicht glatt, sondern gegen *nf'*, besonders aber *nf'''* hin, sehr unregelmäßig gezackt; einzelne Fibrillen lassen sich in ihr kaum wahrnehmen, sehr gut hingegen in *nf'* und *nf'''*.

Die Breite der Zonen, in welchen sich diese interfibrilläre Substanz, deren Bedeutung mir vollständig unbekannt ist, vorfindet, scheint nach den Arten sehr zu variieren, sie läßt sich an gut gefärbten Augen stets nachweisen. Rückt sie, wie es z. B. an *Pr. ohlini* der Fall ist, nahe an den Stiftchensaum heran, ist mit anderen Worten *nf''' = rst* (Fig. 19) sehr schmal, so wird eine deutliche Verbindung zwischen den Stiftchen und den Neurofibrillen nicht leicht zu erkennen sein, dazu bedarf es einer etwas größeren Breite von *nf'''*.

Die längsten Stiftchen besitzt *Pr. ohlini*, sie sind 9,23 μ lang, die kürzesten *Cerc. hastata* mit 2,56 μ; an *Cercyra* schließen sich *Bd. candida* und *Pr. lobata* mit 3,25 μ an, die von *Pr. ulvae, variabilis* und *Sab. dioica* messen etwa 3,84 μ.

In dem von den Sehkolben nicht erfüllten Raume des Pigmentbechers findet man Reste einer homogenen bald mehr bald weniger färbbaren Substanz (Fig. 18, *g*), die zuweilen wie eine Kappe dem Stiftchensaume direkt aufsitzt“ (1124, pag. 438/9).

Die von Böhmig (1252, pag. 10) als *Procerodes wandeli* (1191, pag. 2 als *Pr. gerlachei*) beschriebene, „*Pr. ohlini* auch in anderen Beziehungen sehr nahe stehende antarktische Maricole besitzt ähnlich gebaute und fast ganz gleichgroße Augen wie letztere, die sich aber durch eine kompliziert gebaute äußere Hülle unterscheiden. Diese besteht zunächst aus einer äußeren, aus zwei Lagen zusammengesetzten Membran, deren äußere ein Geflecht feiner und dickerer, teils bindegewebiger, teils muskulöser Fasern darstellt, während die innere homogen zu sein scheint. Diese Membran ist demnach zweifellos mesenchymatösen Ursprungs“ und das Vorhandensein muskulöser Elemente wird wahrscheinlich, wie Böhmig (1252, pag. 15) meint, nicht bloß Verschiebungen des Auges, sondern auch Veränderungen der Form der ‚Linse‘ — die keine besonderen Strukturen aufweist — ermöglichen.

B. Augen der *Terricola*.

Wir wollen zunächst die bisher über den Bau der Terricolenaugen vorliegenden Tatsachen anführen und die Deutung derselben den folgenden, der vergleichenden Anatomie und Physiologie des Tricladenauges gewidmeten Abschnitten vorbehalten.

Unter allen bisher genauer untersuchten Terricolenaugen weisen die einfachsten Verhältnisse jene von *Pelmatoplana mahéensis* (Graff)

auf (XLVI, 5), welche nach A. Th. Schmidt (978, pag. 546) hauptsächlich durch die Mehrzelligkeit des einer flachen Schüssel gleichenden Pigmentbechers (*pbk*) sich von den Augen der *Planaria torva* (S. 2921) unterscheiden. Wie bei dieser enthält jedes drei Sehzellen (*sz*), deren „kolbenartig verdickte distale Enden annähernd parallel zueinander gestellt sind, jedoch nicht, wie bei *Pl. torva* angeordnet sind, sondern annähernd in eine Ebene fallen. Sie haben die Form eines Kegels, wobei der Nervenfortsatz (*nf*) die Spitze eines solchen bildet, während das aus zahlreichen stäbchenförmigen Stiftchen (*sti*) zusammengesetzte, dem Pigmentbecher zugekehrte Ende die Basis herstellt, und in der Mitte zwischen beiden der Kern (*k*) liegt.

Die von mir (891, pag. 139) untersuchten Augen der *Geoplana rufiventris* variieren nicht bloß in der Größe, sondern auch in der Form und in ihrem Bau, ohne daß jedoch zwischen Bau und Größe ein bestimmter Zusammenhang nachzuweisen wäre. Dagegen besteht ein solcher zwischen dem Bau und der Form insofern, als die Augen, deren Pigmentbecher flache Schüsseln oder Näpfe darstellen, weniger Kolben einschließen als diejenigen, deren Pigmentbecher sich mehr der Form einer Kugelschale nähern. Indessen findet man beiderlei Formen unter den größten, einen Querdurchmesser von 30—40 μ besitzenden. Die Zahl der Kolben variiert von 1 bis etwa 20. Vier Schnitte einer Serie durch ein Auge mit einer einzigen Sehzelle sind in Taf. XLVI, Fig. 1—4 abgebildet. Es lag über der Seitenkante des Körpers zwischen den Längsbündeln des Hautmuskelschlauches derart eingebettet, daß die Mündung seines Pigmentbechers (*pi*) der Medianebene des Körpers zugekehrt war. In dem aus dem Hautnervenplexus (Fig. 3, *np*) entspringenden Nervus opticus (*no*) finden sich, sowie derselbe an das Auge herantritt, bipolare Ganglienzellen (*gz*) und ovale Kerne (*kg*), die wahrscheinlich zu solchen gehören, eingebettet. Daneben sind kleinere, schwächer tingierte Kerne von kugeliger Form (*k*,) vorhanden, die wahrscheinlich den Sehzellen (*sz*) angehören. Dieses Nervengewebe umgreift dorsal den Pigmentbecher und setzt sich in die Sehzelle (Fig. 2) fort, die zur Mündung des Pigmentbechers umbiegt und die Verschlußzelle („Cornealzelle", *co*) durchbohrend sich zu der Stiftchenkappe (*sti*) verbreitert. Der Pigmentbecher (*pi*) ist bei allen Augen dieser Spezies aus mehreren Zellen aufgebaut, wie die Kerne desselben (*pik*) beweisen. Die Pigmentkörnchen sind in der Umgebung dieser letzteren am dichtesten angehäuft und nehmen in den Grenzbezirken gegen benachbarte Pigmentzellen an Zahl ab. Hier finden sich auch vereinzelte pigmentfreie Stellen, die als Löchelchen im Pigmentbecher erscheinen — eine beim Geoplanidenauge häufig vorkommende Erscheinung, die ich für *G. argus* (XLIV, 14, *au*) abgebildet habe.

Die Mündung des Pigmentbechers wird verschlossen durch eine platte, nur in der Umgebung ihres Kernes (*cok*) verdickte, pigmentfreie Zelle, die ich (891, pag. 140) als „Cornealzelle" (*co*) bezeichnet habe. Sie

geht ohne erkennbare Grenze in die plasmatische Grundlage des Pigmentbechers über und entspricht zweifellos der von Jänichen (809, pag. 265) als „vordere Augenmembran" bezeichneten. Die im Binnenraume des Auges dem Pigmentbecher fast anliegenden Stiftchen sind parallel gestellt, spindelförmig und hyalin, und jedes erweist sich als Endorgan einer Fibrille der Sehzelle. Auf Schnitten, welche die Stiftchenkappe so treffen, daß die Stiftchen quer durchschnitten werden (Fig. 1 u. 3, *sti*), sieht man, daß jedes Stiftchen aus einer dichteren Rinden- und einer zarteren, heller tingierten Marksubstanz besteht. Die größte Dicke der Stiftchen des besprochenen Auges berechne ich auf ca. 1 μ, die Länge auf ca. 7 μ, die Anzahl der die Endplatte zusammensetzenden Stiftchen auf einige Hunderte. Die Augenkammer wird von der Sehzelle nicht ganz ausgefüllt, und es bleibt rings um dieselbe ein freier Raum übrig, der, wie ich aus Beobachtungen an anderen Terricolenaugen schließen darf, im Leben von einer flüssigen oder gallertigen Substanz erfüllt ist.

Neben diesem, bloß eine einzige Sehzelle besitzenden Auge sei hier ein solches von der gleichen Spezies beschrieben, das zahlreiche Kolben enthält. Auf dem abgebildeten Schnitt (XLVI, 4) sind 8 solche getroffen. Vor der Cornealzelle bilden die Kerne (*k*,) und Nervenfortsätze (*nf*) der Sehzellen mit den Fibrillen des Sehnerven ein Polster, aus welchem die Sehzellen (*sz*) abbiegen, in den Binnenraum des Auges eintreten, kolbig (*sk*) anschwellen und mit der Stiftchenkappe (*sti*) enden. Die Stiftchen sind hier erheblich kürzer als bei dem einkolbigen Auge und erscheinen nicht wie dort an beiden Enden scharf zugespitzt, sondern an ihrem freien Ende stumpf zugerundet. Die Zahl der zu einer Stiftchenkappe gehörigen Stiftchen habe ich hier auf 30—80 geschätzt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei anderen neotropischen *Geoplana*-Arten, die demnach neben einkolbigen auch vielkolbige, an jene der *Planaria gonocephala* erinnernde Augen besitzen. Gleiche Verhältnisse wie bei *G. rufiventris* finden wir, was die Form und den Bau des Pigmentbechers, sowie Gestalt und Zahl der Sehkolben betrifft, bei der Bipaliide *Placocephalus kewensis*, bei welcher aber der perzipierende Apparat der Augen einen weit kompliziertere Bau besitzt, als er bislang im Kolbenauge irgendeiner Paludicolen oder Terricolen nachgewiesen worden ist. In diesem Punkte gleichen ihnen bloß die Augen der *Maricola*, wie ein Vergleich meiner Abbildungen (XLVI, 6—9) mit jenen, die Böhmig (1124) sieben Jahre später von *Procerodes ohlini* (XLV, 15, 16, 19) und *Bdelloura candida* (XLV, 18) gegeben hat, lehrt. Die Augen dieser kosmopolitischen Landplanarie (ich habe bloß solche aus der Kopfrandzone untersucht) sind schon von Bergendal (526), Lehnert (628) und Jänichen (809) untersucht worden, und ich habe in meiner Monographie (891, pag. 142) meine Beobachtungen mit den Angaben der genannten Forscher verglichen, so daß ich hier bloß das Gesamtergebnis darzustellen brauche. Die Zahl der Sehzellen beträgt 1—8 in einem Auge (XLVI, 6—9), der Pigment-

becher (*pi*) scheint auch bei den größten Augen einzellig zu sein. Seine Mündung ist durch eine in Grenachers Pikrocarmin dunkle Färbung annehmende Membran (*co*) verschlossen, die aber keinen Kern enthält, so daß ich geneigt bin, sie hier als eine Fortsetzung des Plasmas der Pigmentzelle zu betrachten. Die Augenkammer beherbergt stets bloß die mehr oder weniger der Kugelgestalt sich nähernden, den Kolben entsprechenden Endanschwellungen der Sehzellen, während die diese mit den Nervenfortsätzen verbindenden Stiele außerhalb der Cornealmembran zu liegen kommen. Bei mehrkolbigen Augen (Fig. 8 u. 9) sind die Stiele einfache Bündel zarter Fasern, gleich den Sehnerven (8, *no*) und enthalten noch außerhalb der Augenkammer einen Kern (k_r), wogegen sie bei einkolbigen Augen (6 u. 7) einen komplizierteren Bau besitzen, der an den von Jänichen für *Planaria gonocephala* und *polychroa* (809, tab. X, fig. 2, u. 3) nachgewiesenen erinnert, indem sie auch hier aus einer feinfaserigen Hülle (*r*) und einer grobfaserigen Achse (*a*) bestehen. Der Stiel verbreitet sich kegelförmig gegen die Cornealmembran, und nach Durchsetzung der letzteren schwellen seine sämtlichen Fasern zu kurzen, dickeren und sich stark tingierenden Stäbchen (*st*, im Querschnitt st_r) an. An jedes Stäbchen schließt sich ein sehr feines Zwischenstück (*z*) und an dieses erst ein stark lichtbrechendes, an beiden Enden spindelförmig zugespitztes Stiftchen (*sti*). Der perzipierende Endapparat hat hier die Gestalt einer Kugel, die aus drei Kugelschalen zusammengesetzt ist. Die ganze Sehzelle besteht demnach aus folgenden Teilen: Stiel, Kegelstück, Stäbchenplatte, Zwischenplatte und Stiftchenplatte. Zwischen der letzteren und der Binnenwand des Pigmentbechers ist bei *Plac. kewensis* deutlicher als bei irgendeiner anderen Triclade die im Leben wahrscheinlich gallertige Ausfüllungsmasse (*ga*) erhalten. Es fehlen hier die zweierlei Formen von Stiftchen des ein- und mehrkolbigen Auges von *Geoplana rufiventris*, auch wird nie jene Stiftchenlänge erreicht, wie dort. Während ferner bei der letztgenannten Art die mehrkolbigen Augen kürzere Stiftchen haben als die einkolbigen, herrscht hier, wie aus den Figuren deutlich zu ersehen ist, das umgekehrte Verhältnis, indem die Stiftchen mehrkolbiger Augen (Fig. 9, I u. II) bis $2^1/_2$ mal größer sein können als jene der einkolbigen (Fig. 6 u. 7).

Zu der Gruppe der *Dendrocoelum*-Augen rechnet Hesse (784, pag. 539) auch *Rhynchodemus terrestris*. Diese Landplanarie hat ebenso wie *Rh. bilineatus* (891, pag. 143) einen mehrzelligen, dütenförmigen Pigmentbecher (XLVI, 10, *pi*), in welchem aber statt der bei letzterer vorkommenden Löcher, zwischen den einzelnen Pigmentzellen Spalten vorhanden sind (XLVI, 11, *sp*). Bei beiden Arten sind zylindrische Kolben gleich jenen von *Dendrocoelum lacteum* vorhanden, an denen aber die sich tiefer tingierende Rinde keine Zusammensetzung aus Stiftchen erkennen läßt. „Bezeichnend für das Auge von *Rhynchodemus* ist es, daß der Pigmentbecher nicht, wie bei anderen Tricladen, alle Sehkolben

in sich faßt, daß vielmehr eine große Anzahl der letzteren vor dem Becher liegt. Dieser Teil der Sehkolben ist nach außen umgeben von einem dünnen, aber deutlich doppelt konturierten Häutchen, das in die Wände des Pigmentbechers überzugehen scheint; Zellkerne konnte ich in dem Häutchen nicht entdecken. Auf einer beschränkten Strecke schließt sich das Häutchen nicht an den Becherrand an und läßt so eine Lücke offen, durch welche die faserartigen Fortsätze der Sehkolben austreten, die zu den angehörigen Zellkörpern hinführen" (Hesse 824, pag. 540/1).

Hier anzuschließen sind meine Befunde (891, pag. 142) an den Augen von *Rh. scharffi*, *Geoplana nigrofusca*, *argus* und *ladislavii* und *Choeradoplana*. Bei der erstgenannten sowie bei *Pelmatoplana sondaica* scheinen die Kolben an ihrem Ende etwas anzuschwellen, wie dies ja auch Jänichen (809, tab. X, fig. 14) bei einem Teile der Kolben von *Dendrocoelum lacteum* zeichnet, wobei ich für *Choeradoplana langi* noch die mannigfaltige Form der Pigmentbecher (schüssel-, halbkugel- und dütenförmig), große Zahl (etwa 200, gegen höchstens 18 bei *P. sondaica*) der Kolben und, wie es scheint, Mehrkernigkeit der Cornealmembran hervorhebe. Die gleiche Form der Kolben wies Krzmanović (859, pag. 197) bei *Geoplana steenstrupi* und *sieboldi* nach und es scheint nach alledem, daß dieser zweite Typus der Paludicolenaugen (S. 2923) bei den *Terricola* viel weiter verbreitet ist als der erste, da er nicht bloß bei den vieläugigen, sondern auch bei den zweiäugigen Landplanarien vorkommt und bei diesen letzteren durch verschiedene Übergangsstufen mit der von mir als „Retina-Auge" bezeichneten Augenform verbunden zu sein scheint.

Ich werde deshalb diesen viel früher beschriebenen Augentypus erst am Schlusse dieses Abschnittes (S. 2936) besprechen, weil er die vollkommenste bisher bekannt gewordene Form des Tricladenauges darstellt.

Als eine solche betrachte ich sogar schon die Augen von *Polycladus gayi*, einer mit außerordentlich vielen und kleinen Augen versehenen Geoplanide. Nach A. Th. Schmidt (975, pag. 552) sind auch hier die Sehkolben zylindrisch (XLV, 21, *sk*), platten sich dort, wo sie dicht stehen, polygonal [prismatisch] ab, verbreitern sich gegen ihr distales Ende und bestehen aus einer äußeren, dichteren, mehr Farbstoff annehmenden Rinde und einer heller gefärbten, fibrilläre Struktur besitzenden Markschicht (*mk*). In dieser ist auf Querschnitten „sehr gut ein dunkler Achsenfaden zu unterscheiden, von dem sehr feine Fasern gegen den äußeren dunkleren Rand des Kolbens verlaufen". Der ungefähr eiförmige Pigmentbecher ist aus zahlreichen zylindrischen Zellen (*pbz*) aufgebaut, zwischen welchen häufig Lücken (*sl*) freibleiben, die sich bis in den Binnenraum des Auges fortsetzen. Eine sehr feine Cornealmembran (*co*) verschließt die Mündung des Pigmentbechers. „Die mit den Augen in Verbindung stehenden Nerven können von vornherein nicht als Nervi optici bezeichnet werden, da sich von ihnen in größerer oder geringerer Entfernung vom Auge die Nerven für die Sinnesgrübchen abspalten. Die zu den Sehorganen

verlaufenden Fasern treten nur an einen Teil des Pigmentbechers heran und breiten sich auch vor der Pigmentbecheröffnung aus, um dann weiterhin die Cornealmembran zu durchsetzen oder zwischen den Zellen des Pigmentbechers hindurchzutreten".

Wie hier der Bau der „Kolben" zwischen jenen der Paludicolen und den „Sekretprismen" der Retinaaugen vermittelt, so auch das Verhältnis zwischen dem Pigmentbecher und den perzipierenden Endorganen der Sehzellen, indem diese bald durch die Mündung des Pigmentbechers, bald durch, zwischen den Zellen des letzteren freibleibende Löcher, in den Binnenraum des Auges eintreten. Die Sehzellen selbst scheinen, wenn Schmidts Deutung der hellen runden Kerne (pag. 553) richtig ist, im ganzen Umkreise des Pigmentbechers vorzukommen, da der „Nerv" bei der angegebenen Art des Eintrittes der Sehzellen in das Auge rings um letzteres ausgebreitet zu sein scheint.

Weiter gediehen ist diese Annäherung an das Retinaauge bei den von demselben Autor untersuchten Landplanarien *Dolichoplana voeltzkowi* und *feildeni*, von denen die erstgenannte sich in Form und Bau mehr den von mir beschriebenen (891, pag. 143) Retinaaugen von *Platydemus grandis* (XLVI, 18/19), die zweite aber jenen von *Rhynchodemus putzei* (XLVI, 21/22) zu nähern scheinen. Bei *D. voeltzkowi* fand Schmidt (978, pag. 547) die beiden Augen ca. 138 μ lang und 125 μ breit, etwa 200 μ vom Vorderende des Körpers entfernt und mit ihrer Längsachse nur zu jener des Körpers geneigt. „Die 112 μ weite Öffnung des Pigmentbechers ist schräg gegen die Dorsalseite gerichtet. Das Epithel enthält oberhalb der Augen wenige oder gar keine Stäbchen, und das Körperpigment fehlt an diesen Stellen vollständig. Der Pigmentbecher (XLVI, 13, *pb*) ist vielzellig und hat eine düten- oder kelchförmige Gestalt", und seine Zellen sind zylindrisch, 18,25—21,90 μ hoch und 2,92—4,38 μ breit; ihre kleinen, runden Kerne (*pbk*) liegen an der Außenseite des Pigmentbechers. Die Augen sind eingebettet in mächtige Ganglia optica, die durch einen kurzen Nervus opticus mit dem Gehirn verbunden sind. „Die Zellen des Ganglion opticum, denen Graff (s. u. S. 2937) den Namen Retinazellen gegeben hat, sind wie bei *Platydemus grandis* in sehr geringer Entfernung um den ganzen Pigmentbecher mehr oder weniger regelmäßig angeordnet. Eine genaue radiäre Stellung war häufig, jedoch nicht in allen Fällen zu sehen. Die Zellen sind durchschnittlich 12,22 μ lang und 4,23 μ breit und an ihren Enden zu feinen Fasern, den Nerven- und Augenfortsätzen ausgezogen. Während die ersteren gegen das Gehirn ziehen, treten die Augenfortsätze durch die hier sehr deutlich zu sehenden Löchelchen des Pigmentbechers in die Augenkammer ein, um sich in die Kolben als die Achsenfäden (s. u.) fortzusetzen". Schmidt fand sowohl bei dieser Art wie bei *D. feildeni* und *Polycladus gayi* (s. o.) auch vor der Öffnung des Pigmentbechers Retinazellen, die mit den hier befindlichen Sehkolben in Beziehung treten. Doch haben diese letzteren Retinazellen (Fig. 14, *rg*)

eine abweichende Gestalt, indem sie in ganzer Breite in den Kolben übergehen, und der Kern der Zelle direkt vor dem Kolben selbst gelegen ist. „Die Augenkammer [von *D. roeltzkowi*] ist wie bei *Plat. grandis* von stark lichtbrechenden, langgestreckten, gleichmäßig dicken, drehrunden, säulenartigen Gebilden, den ‚Sekretprismen' Graffs, erfüllt. Die feine Zuspitzung ihrer Enden ist auch hier deutlich zu sehen, mit Ausnahme, wie schon erwähnt, der im vordersten Teile des Pigmentbechers gelegenen. Was die Anordnung der Kolben betrifft, so konvergieren sie gegen eine mehr oder weniger im Zentrum der Augenkammer gelegene Stelle, wie aus XLVI, 13 erhellt.

Eine genauere Untersuchung dieser Kolben auf Querschnitten sowohl als auch Längsschnitten läßt erkennen, daß dieselben einer äußeren, dichteren, mit Hämatoxylin sich dunkler färbenden Rinde (*sti*) und einer inneren, fein fibrillären Marksubstanz (*mk*), wie es auch Graff für *Platydemus grandis* beschreibt, bestehen. In dieser Marksubstanz ist bei *D. roeltzkowi* sehr deutlich ein feiner Faden, der Achsenfaden zu sehen, welcher den Kolben in ganzer Länge durchzieht und direkt in die Retinazelle übergeht, wie mit besonderer Deutlichkeit an jenen Retinazellen zu erkennen ist, die in der Umgebung des Pigmentbechers gelegen sind. Bei den gegen die Innenwandung des Pigmentbechers gelegenen Kolben spitzen sich die Marksubstanz wie die Rindenschicht in geringer Entfernung von der Pigmentbecherwandung zu, und nur der Achsenfaden tritt durch die Lücken des Pigmentbechers als Augenfortsatz der Retinazelle nach außen, während bei den gegen die Öffnung des Pigmentbechers gelegenen Kolben die Marksubstanz wie die Rindenschicht bis zu dem Kerne der Retinazelle reichen. Eine die Öffnung des Pigmentbechers verschließende, ziemlich stark vorgewölbte Cornealmembran ist vorhanden. Der Cornealmembran vorgelagerte helle Zellen, wie sie Graff (891, pag. 144) beschrieben hat, konnte ich hier nicht unterscheiden" (pag. 548/9).

Die Augen von *D. feildeni* fand Schmidt (pag. 550) kleiner als bei der eben besprochenen Art: Tiefe des Bechers 87,5, größte Weite desselben 72,5 μ. Die Augen liegen hier in der vordersten Spitze quer zur Längsachse des Körpers, so daß ihre Öffnung rein seitlich gerichtet ist. „Der eiförmige Pigmentbecher (XLVI, 14, *pb*) besteht aus vielen Zellen von 5μ Höhe und 3,7 μ Breite, und ihre Kerne haben die gleiche Lage wie bei *D. roeltzkowi*. Die Cornealmembran (*co*) spaltet an jener Stelle, wo sie an den Pigmentbecher angrenzt, wie es Graff (891) für *Platydemus grandis* beschreibt, eine feine Membrana limitans interna ab, die nur eine kurze Strecke längs der freien Enden der Pigmentzellen hinzieht. Die oberhalb des Auges gelegene Muskulatur, sowie das Epithel dieses Bezirkes weisen keinerlei Veränderungen auf .... Die zahlreichen zylindrischen Sehkolben sind etwas breiter als diejenigen von *D. roeltzkowi*; sie konvergieren in ähnlicher Weise wie dort gegen eine etwas tiefer als das Zentrum des Pigmentbechers gelegene Stelle. In ihrem Bau stimmen die

Kolben wieder sehr mit denjenigen der *D. voeltzkowi* überein, doch vermochte ich noch einige Details zu erkennen. Die äußere, dunkler färbbare, dichtere Rindenschicht (XLVI, 14—16, *sti*) umhüllt allseits die innere hellere Marksubstanz (*mk*), welche von einem sehr deutlich zu erkennenden Achsenfaden (*ax*) durchsetzt wird. Die Dicke der Rindenschicht beträgt durchschnittlich 0,9 μ, die der Markschicht 4 μ und die des Achsenfadens 1,3 μ. Während ich für *D. voeltzkowi* nur die Existenz dieses Fadens behaupten konnte, vermochte ich hier zu erkennen, daß von demselben feine Fäserchen (XLVI, 15 u. 16, *fb*) abzweigen, die die Marksubstanz durchsetzen und in die Rindenschicht eintreten. Was hier aus ihnen wird, vermag ich allerdings nicht mit Sicherheit zu sagen". Der Verweis auf *Dendrocoelum punctatum* (S. 2924) zeigt aber, daß Sch. auch hier einen Übergang dieser Fäserchen in Stiftchen vermutet (s. u. S. 2940). Im Querschnitt durch die Sehkolben fand sich bisweilen im Achsenstrange ein „wahrscheinlich durch Schrumpfung hervorgerufener" Hohlraum (16, *h*). „Mark- und Rindenschicht verschmälern sich auch hier gegen die Innenwand des Pigmentbechers, so daß nur die Achsenfäden zwischen den Pigmentzellen hindurchtreten, bzw. die Cornealmembran durchbohren, den Augenfortsatz (14, *auf*) der Retinazellen (*rg*) bildend. Die Kolben reichen bis zur Wandung des Pigmentbechers, der dadurch entstehende Raum ist von einer homogen erscheinenden, gallertigen Masse (14, *ga*) erfüllt" (pag. 551). Schmale Lücken zwischen dieser und dem Pigmentbecher werden als durch Schrumpfung bei der Konservierung entstanden betrachtet.

Die von mir (891, pag. 143/5) als Retinaaugen beschriebenen Sehorgane sind weit verbreitet bei den zweiäugigen Landplanarien: alle *Cotyloplanidae*, alle Arten der Rhynchodemidengattungen *Platydemus*, *Dolichoplana* und *Amblyplana* und ein Teil der *Rhynchodemus*-Arten sind mit solchen Augen versehen, so daß unter den zweiäugigen Landplanarien und vornehmlich in der Familie der *Rhynchodemidae* die niederst organisierten — einfache kleine Pigmenthäufchen der *Microplana humicola*)*) — und die höchstorganisierten Sehorgane — Retinaaugen der *Platydemus*-Arten — angetroffen werden.

Letztere sind am größten bei *Pl. grandis*, von welcher Art mir auch die besten Präparate vorlagen. Die Augen sind hier, wie bei allen diesen Augentypus aufweisenden Landplanarien, in die mächtigen Ganglia optica (XLVI, 17, *go*) eingebettet, die mit Stielen von der Dorsalfläche des Gehirnes entspringen, und auf deren äußerster, nach vorn und außen gerichteter Spitze der Cornealteil des Auges vorragt, und zwar in der Weise, daß das Auge noch innerhalb des Hautnervenplexus und des demselben benachbarten Geflechtes von Parenchymmuskeln zu liegen kommt. Das

*) Da diese Art in Düngerhaufen und Erde lebt, ist die Reduktion der Augen wahrscheinlich ebenso eine Folge der Anpassung an die lichtlose Umgebung, wie der gänzliche Mangel von solchen bei *Geobia subterranea*.

Auge hat eine eiförmige Gestalt von 0,24 mm Längs- und 0·2 mm größtem Querdurchmesser. Der stumpfere und breitere Pol wird vom Cornealteile (*co*) gebildet, welcher nach außen (*Platydemus laterolineatus* 891, L, 10) oder zugleich etwas ventrad (*Pl. grandis*, 891, XLIX, 3) gerichtet ist.

Der Taf. XLVI, Fig. 18 abgebildete Schnitt (vergl. auch XLIV, 2) trifft in seinem proximalen, den Stiel des Ganglion opticum (*no*) darstellenden Ende das Auge schief und nicht genau in seiner Längsachse. Das Ganglion mit seiner vielfach von Muskeln (19, *mf*) durchsetzten und rundliche (querdurchschnittene?) Kerne (*k*) einschließenden Fasermasse (*no*) unterscheidet sich histologisch nicht vom Gehirne, nimmt aber in einer das Pigmentepithel des Auges konzentrisch umschließenden Schicht einen anderen Charakter an, sowohl was die die Grundsubstanz bildende Fasermasse als auch was die Zellen und deren Kerne betrifft. Die erstere wird daselbst minder kompakt und bildet ein zartes, gleichmäßiges Gerüst (*rn*), in welchem neben spärlichen runden Kernen (*k*) und rundlichen Ganglienzellen bipolare spindelförmige Zellen (*rz*) auftreten, die schon durch die ovale Form und die Größe ihrer Kerne (Längsdurchmesser 6 μ) auffallen. Diese Zellen — die Retinazellen — ordnen sich in einiger Entfernung vom Pigmentbecher zu einer ziemlich regelmäßigen Schicht, die den ganzen Pigmentbecher umgibt und gegen dessen Mündung hin sich ihm nähert. Die einzelnen Retinazellen sind radiär zum Auge gestellt, und während ihre Nervenfortsätze (*nf*) sich im Ganglion opticum verlieren, ziehen die Augenfortsätze (*af*) zu den Löchelchen (*sl*), welche schon an tangentialen Schnitten durch den Pigmentbecher dieser Art und anderer, Retinaaugen besitzender Landplanarien (z. B. *Rhynchodemus putzei* XLVI, 22) auffallen und nichts anderes vorstellen als Lücken zwischen den mehr oder weniger prismatische Gestalt besitzenden Zellen des Pigmentepithels (19, *pm*). Diese letzteren sind hier bis 10 μ hoch und 6—7 μ breit und mit kugeligen Kernen (*rpk*) versehen, ihre der Augenkammer zugewandte Fläche ist etwas abgerundet, während ihre flache Basis einer doppeltkonturierten Membran (*le*) aufsitzt, die natürlich von den Augenfortsätzen (af_1) der Retinazellen durchbohrt wird. Die Pigmentkörnchen sind in den Pigmentzellen am dichtesten gegen die abgerundete distale Fläche hin angehäuft und werden gegen ihre Basis so spärlich, daß hier die großen runden Kerne (*rpk*) des Pigmentepithels zum Teile sichtbar werden.

Die Augenkammer ist erfüllt von starklicht brechenden Säulen, die an ihrem basalen Ende (sk_1) am dicksten (5 μ) und drehrund erscheinen, und dann rasch in eine feine Spitze (st_{11}) auslaufen, welche sich in die Löchelchen des Pigmentepithels einsenkt, um hier mittels der zwischen den Zellen des Pigmentepithels eingekeilten Sehstäbchen (*st*) in den Augenfortsatz der Retinazellen (af_1) überzugehen. Bei der Konservierung ziehen sich die Prismen offenbar zusammen und bewirken dadurch die meist zu beobachtende Ablösung vom Pigmentepithel, ihre Spitzen (19, sk_1) zum

größten Teile (s. Fig. 18) abgerissen werden, und wobei das die Verbindung mit den Stäbchen herstellende Stück (Fig. 19, st_1) bisweilen aus dem Pigmentepithel vorragt. Sämtliche Säulen konvergieren gegen das Zentrum der Augenkammer, wie Fig. 18 (ss_1) zeigt. Die Aneinanderlagerung der Säulen bewirkt eine gegenseitige Abplattung derselben, so daß sie im Querschnitte (Fig. 20) mehrweniger sechsseitigen Prismen gleichen, weshalb ich sie wegen ihrer Ähnlichkeit mit analogen Bildungen im Auge der Anneliden (*Syllis*)*) als Sekretprismen bezeichnete, damit zugleich andeutend, daß sie keine selbständigen Zellen, sondern Fortsätze der Retinazellen darstellen. Bei diesen sind aber die „Sekretfäden" Produkte besonderer, zwischen die Sehzellen eingekeilter Sekretzellen und nicht, wie bei den Landplanarien, die differenzierten distalen Enden der Sehzellen selbst! Denn die in ihrer hellen, eine feine Längsfaserung aufweisenden Marksubstanz (*sm*) bisweilen auftretenden vakuolenartigen oder krümeligen Bildungen (*sk*) enthalten kein Chromatin und sind keine Kerne. Die Marksubstanz der Sekretprismen färbt sich fast gar nicht, wogegen ihre Rinde (*sr*) immerhin, wenn auch schwach tingiert erscheint. Schmidt will (978, pag. 556) bei Durchsicht meiner Präparate „in einzelnen Sekretprismen, allerdings nicht sehr deutlich, Gebilde, die als Achsenfäden zu nehmen wären", erkannt haben — ich halte aber die auch in meiner Abbildung (XLVI, 18) gezeichneten Streifen bloß für Kanten der Prismen. Der Cornealteil des Auges (18, *co*) wird durch eine Fortsetzung der Basalmembran umschlossen, die also hier zur Cornealmembran wird. Da, wo diese an das Pigmentepithel herantritt, scheint sich von ihr eine das distale Ende der Pigmentzellen überziehende Limitans interna (*li*) abzuspalten, doch habe ich letztere nicht weiter nach hinten verfolgen können. Vor der Cornealmembran finden sich, zu einer einfachen epithelialen Lage ausgebreitet, helle Zellen mit runden Kernen, die topographisch wie eine Fortsetzung der Retina erscheinen, wenngleich nicht angenommen werden kann, daß sie nervöser Natur seien. Ich habe sie als Cornealepithel (18, *co*) bezeichnet.

Im Prinzip gleich gebaut, aber in der Form von denen des *Platydemus grandis* abweichend, sind die Augen des *Rhynchodemus putzei* (XLVI, 21 u. 22). Dieselben erscheinen nämlich, wenn der Schnitt durch ihre Achse geführt ist, von zylindrischer Gestalt, 0,18 mm lang und bis 0,072 mm breit. Die Zellen des Pigmentepithels sind hier nur kleiner und flacher, im Schnitte 6 μ hoch und 4—5 μ breit, von der Fläche betrachtet (22) polygonal, mit runden Kernen (*rpk*) und Löchelchen (*sl*) zwischen sich aufweisend. Die Retina mit Fasergerüst (21, *rn*) und Zellen (*rg*) unterscheidet sich von jener der zuerst besprochenen Art da-

*) R. Hesse, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren, V. Die Augen der polychäten Anneliden. Z. f. wiss. Zool. Bd. LXV. Leipzig 1899. pag. 451, tab. XXII, fig. 11 (auch Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Sinnesorgane pag. 62, textfig. 56B).

durch, daß sie vom Parenchympigmente (*pm* — dieses ist bloß auf einer Seite eingezeichnet) bis auf eine schmale Zone in der Umgebung des Pigmentbechers (*pb*) durchzogen wird. Auffallend ist dagegen die Anordnung der Sekretprismen (*ss*), die hier nicht von allen Seiten her nach einem Zentralpunkte konvergieren, sondern, ohne wesentliche Verschmälerung, in der Längsachse (*ss*,) des Pigmentbechers zusammentreffen, ähnlich den Linsenfasern des Vertebratenauges. Ferner besteht hier das Cornealepithel (*co*) aus (mehreren?) Lagen ganz platter Zellen, die das Auge gegen den Hautmuskelschlauch (*hm*) abgrenzen. In dem über der Cornea liegenden Teile des Körperepithels (*ep*) sind nur spärliche Rhabditen enthalten.

Das Retinaauge wurde zuerst bei *Rhynchodemus thwaitesi* von Moseley (271, tab. XV, fig. 8) dargestellt. Es hat eine ähnliche Form des Pigmentbechers, aber einen viel breiter ausgedehnten Cornealteil, der zudem weit in das Epithel vorgeschoben ist. Lang hat es für einen *Platydemus sp.* (396, VI, 5) abgebildet; weitere Angaben über die Verbreitung dieses Augentypus sind in meiner Monographie (891, pag. 145) verzeichnet.

C. Allgemeines über die Tricladenaugen.

Wenn wir von den noch zweifelhaften Befunden — ich rechne dazu auch *Rhynchodemus terrestris*, von welchem sich wahrscheinlich ebenso, wie dies bei *Rh. thwaitesi* der Fall war, herausstellen wird, daß seine Augen nach dem Typus der Retinaaugen gebaut sind — absehen, so handelt es sich bei den Tricladen um zwei, durch Übergangsformen verknüpfte Augentypen, die in ihren Extremen als Kolbenaugen und Retinaaugen bezeichnet werden.

Bei beiden sind, wie schon Hesse (824, pag. 546) auseinandergesetzt hat, die wahrnehmenden Teile Zellen, die „mehr das Aussehen bipolarer Ganglienzellen haben, weil nicht bloß ihr proximales, sondern auch ihr distales Ende in eine Faser ausgezogen ist". Bei den typischen*) Kolbenaugen endet jede Sehzelle mit kolben- oder keulenförmigen, häufiger trichterförmig erweiterten oder kugeligen Anschwellungen, deren im Pigmentbecher geborgene Fläche aus stäbchen- oder spindelförmigen, homogenen und durch Tinktionsmittel dunkler als der Rest der Sehzelle färbbaren Körperchen zusammengesetzt ist. Diese hat man als Stiftchen, ihre Gesamtheit als Stiftchenkappe der Sehzelle bezeichnet. „Es ist wohl kaum abzuweisen, wenn man den Stiftchen eine besondere Wichtigkeit für das Zustandekommen der Lichtwahrnehmung zuschreibt": und Hesse vergleicht „die Gesamtheit der zu einer Sehzelle gehörenden Stiftchen**) mit einem Sehstäbchen der Wirbeltiere". „Der Umstand, daß

*) Als solche bezeichne ich jene, deren Sehzellen durch die Mündung des Pigmentbechers eintreten und mit ihren, meist mit einer Stiftchenkappe versehenen und optisch nicht isolierten Enden der Binnenwand des Pigmentbechers zugewendet (invertiert) sind.

**) Bei *Geoplana rufiventris* schätzte ich deren Zahl an einer Sehzelle auf mehrere Hundert!

die einzelnen Stiftchen in die Fibrillen übergehen, die das Zellplasma und wohl auch den Nervenfortsatz zusammensetzen, ist geeignet, ihre Wichtigkeit in ein helles Licht zu setzen: man wird geradezu hingeführt zu der Ansicht, daß die Erregung, die in den einzelnen Stiftchen erzeugt wird, durch das ansitzende Fäserchen weitergeleitet wird" . . . Eine Stütze finden diese Überlegungen von der Wichtigkeit der Stiftchen noch darin, daß die rötliche Färbung des Pigmentbecherinhaltes, die von Leydig für *Dendrocoelum lacteum*, von Metschnikoff für *Rhynchodemus bilineatus* und von mir [Hesse] für *Planaria gonocephala* und *torva* nachgewiesen wurde, bei *Pl. torva* auf die Region der Stiftchen beschränkt ist . . ." (pag. 547), was „geradezu zu einem Vergleich mit der Färbung der Wirbeltierstäbchen durch den Sehpurpur herausfordert" (pag. 562). Hesse betrachtet als den wesentlichsten Unterschied zwischen den drei S. 2921/6 besprochenen Augentypen der *Paludicola* die Zahl der Sehzellen, welche bei *Planaria vitta* 1, bei *Pl. torva* 1—3, bei *Dendrocoelum lacteum* über 30, bei *Pl. gonocephala* über 150 beträgt. Auch zweifelt der genannte nicht, „daß die Augen mit den wenigsten Sehzellen in diesem Falle als die ursprünglichsten anzusehen sind; der Fortschritt in der Organisation besteht hier, wie so häufig in der Vermehrung der Elemente, wobei freilich vielfach das einzelne Element verkleinert wird; so ist sicher die Zahl der Stiftchen bei einer Sehzelle von *Pl. torva* weit größer als bei einer solchen von *Dendrocoelum* oder *Planaria gonocephala*; dieser Nachteil wird aber reichlich durch die Menge der Elemente aufgewogen. Bei der letztgenannten dürfte auch noch eine andere Besonderheit einen Fortschritt in der Organisation bedeuten; ich meine die Anordnung der Stiftchenkappen möglichst senkrecht zu den einfallenden Lichtstrahlen, parallel mit dem Boden des Pigmentbechers; sie werden dadurch vom Licht besser getroffen als bei *Dendrocoelum*, wo vielfach der Stiftchenbesatz gerade in die Richtung der Augenachse, bzw. des senkrecht einfallenden Lichtstrahles zu stehen kommt" (Hesse 824, pag. 547/8).

Zu diesen Ausführungen sei bemerkt, daß für eine Anzahl von Paludicolen keine Stiftchenkappen beobachtet wurden, so bei den der *Planaria torva*-Gruppe angehörigen Arten *Pl. vitta* und *alpina*, *Sorocelis alba*, *rosea*, *tigrina* oder doch, wie bei der, zu *Pl. gonocephala*-Gruppe gehörigen *Pl. wytegrensis* als „undeutlich" bezeichnet werden. Bei den von Schmidt untersuchten beiden *Dolichoplana*-Arten, sowie *Polycladus gayi* fehlen die Stiftchen bestimmt, und es kann weder für die beiden ersteren, noch für die von mir zur Darstellung der Retinaaugen herangezogenen Landplanarien dieser negative Befund — wie Schmidt (978, pag. 555) meint — „auf eine weniger günstige Konservierung" zurückgeführt werden, da gerade dieses Material zu dem bestkonservierten gehörte.

Daß die „Sekretprismen der Retinaaugen und die Kolbenaugen (oder besser: deren Sehkolben mitsamt der Stiftchenkappe) als homologe Ge-

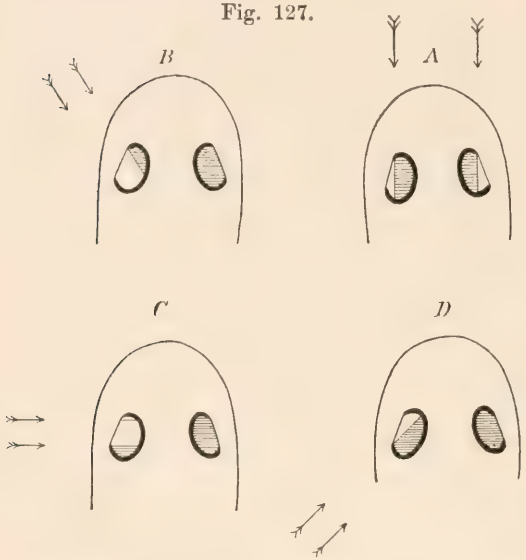
bilde aufzufassen" seien, ist wohl selbstverständlich, und ich werde darauf noch zurückkommen, um zu zeigen, daß beide deshalb keineswegs „im Prinzipe gleich gebaut" sind.

Der Pigmentbecher besteht bald aus nur einer, bald aus zahlreichen epithelial angeordneten Zellen, je nach der Zahl der in ihm geborgenen Sinneszellen, wie schon Hesse (pag. 549) auseinandergesetzt hat. Was die von Jänichen (809, pag. 265) und mir (s. o. S. 2930) beobachtete, von Hesse aber nicht aufgefundene Cornealmembran betrifft, so dürfte diese allgemein verbreitet sein, u. z. bald als kernführende Verschlußzelle des Pigmentbechers bald als ein kein Pigment produzierender, kernloser Teil der Pigmentbecherzelle oder, wo der Becher aus mehreren Pigmentzellen besteht, aus ineinander übergehenden Ausläufern der Randzellen des Pigmentbechers (Jänichen), wie dies neuestens von P. Lang (1481, pag. 144) auch durch Regenerationsversuche bei *Planaria polychroa* nachgewiesen wurde.

Ein, wie mir scheint, wichtiger Teil des Kolbenauges der Tricladen ist die, von mir zuerst bei *Rhabdocoeliden* (409, pag. 115) und darauf von Jänichen (809, pag. 271) bei Paludicolen beschriebene „gallertige Masse", welche sich überall vorfindet als Ausfüllung (XLVI, 5—9, *ga*) der zwischen der Wand der Augenkammer und den in ihr enthaltenen Sehzellen freibleibenden Räume. Da das Lichtbrechungsvermögen dieser Masse sich nur sehr wenig von jenem der Sehzellen und ihrer Kolben unterscheiden dürfte, so liegt ihre Bedeutung wahrscheinlich darin, daß sie zusammen mit den letzteren eine Sammellinse darstellt, die je nach der Form des Pigmentbechers und der Art, wie die Sehzellenanhäufung bzw. die Krümmung der Cornealmembran vor der Mündung des Bechers beschaffen sind, verschieden, aber stets für die einfallenden Lichtstrahlen als Sammellinse wirken wird, der man auch nicht die Fähigkeit absprechen kann, auf dem Grunde der Augenkammer von einem in entsprechender Entfernung vom Auge liegenden belichteten Objekte ein Bild zu entwerfen, das allerdings als solches nicht empfunden werden kann, weil 1. die perzipierenden Endorgane nicht optisch isoliert und 2. bei allen jenen Kolbenaugen, die zahlreiche Kolben besitzen (s. *Planaria gonocephala* XLV, 14, *Geoplana rufiventris* XLVI, 4, und *Placocephalus kewensis* XLVI, 9), diese nicht in einer Fläche ausgebreitet, sondern in verschiedenen Niveaus der Achse der Augenkammer verteilt sind. Die Leistungen der Kolbenaugen werden demnach, — ob die Kolben nun Stiftchen besitzen, welche Hesse als Einrichtungen „bezeichnet, die wahrscheinlich dazu dienen, die Sehzellen für die Lichtempfindung zu befähigen und deren Besitz sie zu spezifischen Lichtsinneszellen stempelt" (824, pag. 572) oder ob solche fehlen — wie Hesse (pag. 575) meint, nicht über eine Wahrnehmung von „Licht im allgemeinen, sowie quantitativer und qualitativer Unterschiede desselben" hinausgehen. „Durch ihre Einrichtungen sind sie außerdem befähigt, die Richtung, in der die Lichtquelle sich befindet, dem Tiere zum Bewußtsein zu

bringen. Indem nämlich der Pigmentbecher des Auges die Lichtstrahlen bald von diesem, bald von jenem Teile der lichtempfindlichen Zellenenden, bald auch ganz abhält, je nach der Richtung, in der sie auffallen, so werden dementsprechend verschiedene Eindrücke im Auge hervorgerufen. Die beigegebenen Schemata (Textfig. 127, *A*—*D*) verdeutlichen das. Kommt das Licht von vorn (*A*), so werden gemäß der etwas nach vorn gekehrten Lage der Augenbecher in beiden Augen die hinteren Teile des lichtempfindenden Becherinhaltes getroffen; kommt das Licht von der Seite, so wird nur das Auge der betreffenden Seite, und zwar je nach der Lichtrichtung, in seinem hinteren (*B*), mittleren (*C*) oder vorderen (*D*) Teile gereizt; das andere Auge wird nicht getroffen. Kommt das Licht von hinten, so werden beide Augen nicht getroffen; deshalb kriecht wohl auch der Wurm, wenn er vom Lichte belästigt wird, in der Richtung des Lichtstrahls fort (vergl. den Abschnitt Biologie). Wenn das Auge nur eine Sinneszelle enthält (XLV, 2 u. XLVI, 2, 6, 7), so werden sich diese verschiedenartigen Beleuchtungen von der Seite her hauptsächlich durch qualitative Unterschiede in der Reizstärke geltend machen, denn in den gleichen Sinneszellen wird sich der Eindruck wohl nur nach der Zahl der getroffenen Stiftchen, nicht aber nach deren Lage richten. Je mehr Sehzellen dagegen in den Bau des Auges eingehen, um so größer werden die Unterschiede sein, indem in dem einen Falle (*B*) die einen Zellen beleuchtet, die anderen dunkel sind und im anderen Falle (*D*) umgekehrt. Hierin und in der Zunahme der Empfindungsstärke selbst ist offenbar der Vorteil zahlreicher Sehelemente zu suchen, wie wir sie in den Tricladenaugen treffen" (Hesse 824, pag. 575/6).

Fig. 127.



Verschiedene Belichtung der Planarienaugen bei verschiedener Lichtrichtung. Die Augenbecher sind im Verhältnis zur Größe des Kopfes übertrieben groß gezeichnet. Die Pfeile deuten die Lichtrichtung an; die nicht vom Licht getroffenen Teile des Becherinhaltes sind schraffiert. (Nach R. Hesse).

Diese vorstehend dargestellte Leistung der Kolbenaugen in bezug auf Wahrnehmung der Richtung, aus welcher das Licht kommt, wird vervielfacht durch die Vermehrung der Zahl der Augen und deren Verteilung über den ganzen Seitenrand des Körpers, sowie die Dorsalfläche

des tastend vorstreckbaren Vorderendes, wie sie in größtem Maßstabe bei den *Geoplanidae* (S. 2915) und *Bipaliidae* (S. 2917) zu beobachten ist. Bei letzteren kommt ja zu den Rumpfaugen noch die enorme Anhäufung der Augen in der Kopfrandzone, deren Spiel bei der Bewegung (s. S. 2718) ein ununterbrochenes Prüfen der Umgebung nicht bloß in bezug auf Geruchs- oder Geschmacks-, sondern auch auf Lichtreize bedeutet.

Ganz anders als die Kolbenaugen verhalten sich die Retinaaugen, und wenn Hesse (pag. 558) bei Besprechung der Polycladidenaugen sagt: „Die Anordnung der Sehzellen zu einer epithelartigen Zellage ist ein bedeutender Schritt vorwärts gegen das Retinaauge hin; es fehlt nur noch eine Trennung der Stäbchen durch Pigmenthüllen, um eine Bildwahrnehmung zu ermöglichen", so ist dieser supponierte Fall hier gegeben. Der Unterschied des Baues der Retinaaugen gegenüber den Kolbenaugen, wie er S. 2920 dargestellt wurde, beruht ja nicht allein darin, daß das distale Ende der Sehzellen nicht in Sehkolben — also lichtempfindende —, sondern in Sekretprismen — also lichtbrechende Gebilde umgewandelt wurde, und auch nicht in der so enormen Vervielfältigung der Zellen des Pigmentepithels — mein Kollege Prof. Anton Wassmuth war so gütig, die Zahl der Pigmentepithelzellen für das Auge des *Platydemus grandis* (XLVI, 19) zu berechnen, was eine etwa 3300 betragende Anzahl ergab! — sondern in erster Linie auf einer ganz entgegengesetzten Stellung der Sehzellen zum Lichteinfall, indem sie hier diesem zu- und dort abgewandt sind. Es ist daher ein totales Mißverständnis, wenn Schmidt (978, pag. 556) auch diese Augen als „invertierte Kolbenaugen" bezeichnet*).

Als lichtempfindende, den Stiftchenkappen der Kolbenaugen entsprechende und wie diese die Ätherschwingungen in Lichtreiz umwandelnde Teile erscheinen im Retinaauge jene drehrunden, zwischen den Zellen des Pigmentepithels eingekeilten Fortsätze (XLVI, 19, *st*) der Retinazellen, welche (vergl. XLVI, 22, *sl*) in ihrer Anzahl jenen der Pigmentzellen entsprechen dürften. Glasmodelle dieses Auges**) zeigen, daß diffuses Licht

*) Die Stelle lautet: „Ich möchte daher [wegen des angeblich in ihnen aufgefundenen Achsenfadens, vergl. S. 2936] die ‚Sekretprismen' der Retinaaugen und die Sehkolben der invertierten Kolbenaugen als homologe Gebilde auffassen. Demzufolge wäre die Scheidung der Tricladenaugen in Retina- und invertierte Kolbenaugen, wie sie von Graff aufgestellt wurde, fallen zu lassen; es würden die Sehorgane sämtlicher Tricladen als invertierte Kolbenaugen zu bezeichnen sein". (978, pag. 556). Zur Erklärung der auffallenden Tatsache, daß ich gegen eine aus meinem Institute hervorgegangene Arbeit polemisiere, diene der Umstand, daß ich zur Zeit, als deren Text geschrieben wurde, von Graz abwesend war (Reisen nach Tenerife, Bergen und Alexandrowsk).

**) Ich verdanke solche der Güte meiner Kollegen, Proff. Hans Benndorf und Fritz Pregl. Der letztgenannte war auch so freundlich, seinen ehemaligen Lehrer und jetzigen Kollegen auf folgendes aufmerksam zu machen: „Überlegt man sich die Wirkung des stark lichtbrechenden Inhaltes (Summe der Sekretprismen) dieser Augen, so kommt man zu dem Schlusse, daß nahe vor diesen Augen befindliche Objekte im Grunde (proximalen Teile) der Augenkammer schärfer abgebildet werden, als in der Äquatorial-

scharf begrenzte Lichtflecken auf dem pigmentierten Teile der Augenkammer entwirft, die je nach der Haltung gegen die Lichtquelle verschiedene Umrisse aufweisen: kreisrund im Grunde, oval in der äquatorialen Zone der Augenkammer, und auf diese Weise die Richtung der Lichtquelle scharf markieren. Beleuchtete Objekte entwerfen dagegen verkleinerte, umgekehrte Bilder auf der Binnenwand. Und da dabei stets eine große Anzahl optisch voneinander isolierter lichtempfindender Elemente — wir haben sie schon oben (S. 2938) als „Sehstäbchen" bezeichnet — getroffen wird, so kann kein Zweifel darüber herrschen, daß diese Augen als Bildaugen anzusprechen seien.

Phylogenie der Tricladenaugen. Für die Beantwortung der Frage, wie die komplizierteren Augen aus den einfacheren entstanden sind, können wir bloß den Bau der Augen heranziehen. Hesse (824, pag. 549) hält es für wahrscheinlich, „daß da, wo zahlreiche Augen vorhanden sind, wie bei *Polycelis*, diese durch Teilung sich vermehren. Sehen wir doch auch, daß bei den *Gonocephala*-Augen, die durch Teilung entstandene Verdoppelung etwas Sekundäres ist. Ein einzelliges Auge dürfte das ursprüngliche sein; dieses kompliziert sich zunächst durch Vermehrung der Sinneszellen; dabei erfolgt ein Ausweiten des einzelligen Pigmentbechers. Wird die Zahl der Sinneszellen dann so groß, daß die Pigmentbecherzelle einer Ausweitung nicht mehr fähig ist, so teilt sich auch die Pigmentzelle, und es entsteht ein mehrzelliger Pigmentbecher". Schwieriger gestaltet sich die Ableitung des Retinaauges vom Kolbenauge. Eine Übergangsstufe sowohl in bezug auf die Zahl der Sehzellen als in der Gestaltung des lichtperzipierenden Endes stellt jedenfalls das Auge von *Dendrocoelum lacteum* (XLV, 7) dar. Als eine weitere Übergangsstufe erscheinen die Augen von *Polycladus* (S. XLV, 21), sowohl durch die noch mehr der Form von Sekretprismen genähreten Endapparate der Sehzellen und die Gestalt des Pigmentepithels, besonders aber dadurch, daß hier die Sehzellen teils durch die Mündung des Pigmentbechers, teils durch von den Zellen des letzteren freigelassene Löcher*) in die Augenkammer eintreten. Die gleichen Verhältnisse sollen bei *Doli-*

---

zone, daß hingegen auf letzterer ferner gelegene Objekte schärfer abgebildet werden als nahe gelegene (was an dem Modell bestätigt wurde). Wir müssen demnach annehmen, daß diese Augen ihren Besitzer befähigen, sowohl in der Nähe als auch in der Ferne deutlich zu sehen, was bei den höheren Tieren durch den Akkommodationsapparat, hier jedoch durch die verschiedene Entfernung des Grundes und der Äquatorialzone vom Centrum corneae erreicht wird. Dies weist darauf hin, daß in der Organismenwelt manchmal dasselbe mit ganz verschiedenen Mitteln erreicht werden kann". — Eine zweite, unter den gleichen Gesichtspunkt fallende Tatsache ist die schon oben besprochene Differenz in der Bildung der als Linse wirkenden Ausfüllung des Augenbechers bei den beiden Augentypen der *Tricladida*, sowie bei den Augen der Anneliden und Mollusken.

*) Das Vorhandensein solcher Löcher wurde schon oben (S. 2930) als eine bei den Kolbenaugen der *Geoplanidae* häufige Erscheinung hervorgehoben!

choplana voeltzkowi (XLVI, 13) und *D. feildeni* (XLVI, 14) herrschen, u. z. treten bei der erstgenannten etwa gleichviel Retinazellen durch die Löcher wie durch die Mündung des Pigmentbechers ein, während bei der letztgenannten weitaus die Mehrzahl der Sehzellen durch die Löcher des Pigmentbechers eintritt, und überdies auch die Form der „Kolben" den Sekretprismen von *Platydemus grandis* außerordentlich gleicht (S. 2935). Es entstände sonach das Retinaauge aus dem Kolbenauge durch Vermehrung der Seh- und Pigmentzellen, Verlust der Stiftchen und Umwandlung der Kolben in Sekretprismen bei gleichzeitiger Verschiebung der Eintrittsstellen, womit die „invertierte" Stellung der Sehzellen zum Lichteinfall in eine „normale" Stellung umgewandelt wurde*).

Systematische Bedeutung der Augen. Hesse hat zweifellos recht, wenn er (824, pag. 548) dem Bau der Augen eine wichtige Rolle in der Systematik zuteilt. Indessen ist in der Praxis dieses Merkmal erst dann zu verwenden, wenn es von allen oder doch der Mehrzahl der Arten genügend bekannt ist, wie ich für die Familie der *Rhynchodemidae* und besonders deren Gattung *Rhynchodemus* (891, pag. 147) hervorgehoben habe.

Nebenaugen. Das Vorkommen derselben ist zwar nicht selten auch unter normalen Verhältnissen zu beobachten und tritt nach A. Lang (1481, pag. 348) bei der Mehrzahl der Individuen von *Planaria polychroa* auf, „wenn nur die Tiere das genügende Alter erreichen". Indessen ist die Bildung von Nebenaugen eine so häufige teratologische Erscheinung, daß sie besser bei der Teratologie im Zusammenhange zu besprechen sein wird.

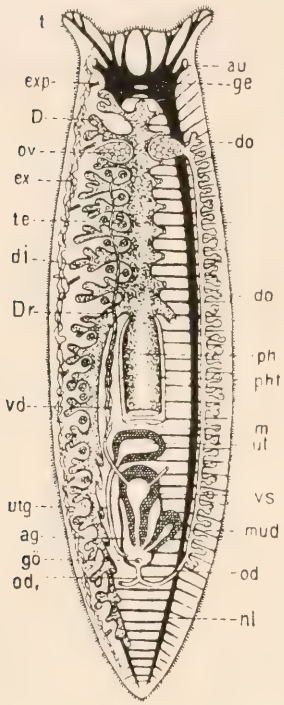
*) Der Nachweis des Vorhandenseins solcher Übergangsformen zwischen dem Kolben- und dem Retinaauge macht natürlich frühere (891, pag. 147) Annahmen einer selbständigen phylogenetischen Entstehung dieser beiden Augentypen hinfällig. Dazu kommt, daß nach Schmidts Angaben über die Innervation auch diese für eine genetische Verknüpfung derselben spricht. Während die Kolbenaugen der übrigen *Geoplanidae* (s. S. 2897) vom Hautnervenplexus innerviert werden, geht bei *Polycladus gayi* (s. S. 2933) ein Zweig des Grübchennervs — also eines Hirnnerven — zu den Augen. Bei *Dolichoplana feildeni* (978, pag. 550) zieht „zu jedem Auge von der Dorsalseite des Gehirns ein mächtiger Nervus opticus (XLVI, 14, *no*), welcher sich unweit vom Pigmentbecher in zwei Äste teilt, die, die Seiten des Bechers umziehend, vor demselben wieder zusammenstoßen (*no'*)". Bei *D. voeltzkowi* sind dagegen, wie bei *Platydemus grandis*, die Augen in mächtige Ganglia optica (978, pag. 548) eingebettet, doch hat „anscheinend der hier sehr mächtige Hautnervenplexus einigen Anteil an der Innervierung speziell der vorderen Retinazellen. Man sieht ventral vom Gehirn einen mächtigen Nerven abgehen, der aufsteigend gegen den Hautnervenplexus zieht und, zum Auge gelangt, sich an den oberen Teil desselben dicht anlegt (XLVI, 13, *npn*). Ein ebensolcher Nerv kommt auch von der dorsalen Seite".

11. Geschlechtsorgane.

A. Allgemeines.

Sämtliche bisher anatomisch untersuchten Tricladen mit Ausnahme der maricolen *Sabussowia dioica* sind Zwitter. Der Gonochorismus der genannten Art wurde schon von ihrem Entdecker (Claparède, 205) festgestellt. Dazu hat Böhmig (1124, pag. 360) auch einen Färbungsunterschied der beiden Geschlechter nachgewiesen, der teilweise durch einen tieferen Ton des braunen Pigmentes der Weibchen, teils aber auch dadurch bedingt wird, daß die dorsal gelegenen Hoden das Pigment der Männchen nicht in dem Maße zur Geltung kommen lassen, wie dies bei den Weibchen der Fall ist.

Fig. 128.



Organisationsschema (Bauchansicht) einer Süßwassertriclade. (Nach Breslau.) *ag* Atrium genitale, *au* Augen, *D* vorderer Hauptdarm, *di* Darmdivertikel, *do* Vitellarfollikel, *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *ex* Protonephridien, *exp* Exkretionsporen, *ge* Gehirn, *gö* Geschlechtsöffnung, *m* äußerer Mund, *mud* muskulöses Drüsenorgan, *ml* Markstränge mit ihren Kommissuren und Seitenrandnerven (Ventrolateral-Kommissuren), *od* linker u. *od,* gemeinsamer Ovidukt, *ov* Germarien, *ph* Pharynx, *pht* Pharyngealtasche, *t* Tentakel, *te* Hodenfollikel, *ut* sog. Uterus, *utg* dessen Ausführungsgang (Stiel), *vd* Vasa deferentia, *vs* Samenblase des männlichen Kopulationsorgans.

Alle übrigen Tricladen sind mit einem Paare von Germarien (Textfig. 128, *ge*) versehen, die hinter dem Gehirne den Marksträngen aufliegen und je einen Ovidukt (*od*) nach hinten entsenden, der von der Seite her zahlreiche Vitellarfollikel aufnimmt und hinter den Copulationsorganen sich meist mit jenem der Gegenseite zu einem gemeinsamen Endabschnitt (*od,*) vereinigt. Die Hoden (*te*) sind gleichfalls durch zahlreiche Follikel (*te*) vertreten, deren Zahl in weiten Grenzen schwankt. Aus ihnen führt jederseits ein Vas deferens (*vd*) die Spermien in die Vesicula seminalis (*vs*), aus welcher sie ein Ductus ejaculatorius zur Spitze des meist einen muskulösen Zapfen darstellenden Penis ausleitet. Dazu kommen mannigfaltige, teils dem männlichen, teils dem weiblichen Apparate zugehörige Drüsen, und beiderlei Apparate öffnen sich schließlich mit ihren ausführenden Abschnitten in ein Atrium genitale (*ag*), das durch die stets hinter dem Mund liegende gemeinsame Geschlechtsöffnung (*gö*) mit der Außenwelt kommuniziert. Außer durch diese letztere können bei den *Maricola* auch die bisher als „Uterus" oder „Receptacula seminis" bezeichneten Teile durch besondere Öffnungen von außen zu-

gänglich sein, so daß dann zwei oder drei zum Geschlechtsapparate gehörige Öffnungen vorhanden sind. Die morphologische und physiologische Bedeutung dieser accessorischen Öffnungen des Geschlechtsapparates kann aber erst bei der Darstellung des, vornehmlich bei den *Terricola* eine überaus mannigfaltige räumliche Ausgestaltung aufweisenden, Kopulationsapparates und seiner Nebenorgane erörtert werden.

B. Geschlechtsperioden und Geschlechtsreifung.

Während Ijima (455, pag. 441) die später auch von Hallez (900a, pag. 490) vertretene Meinung aussprach, daß die Paludicolen nur ein Jahr lang leben und während dieser Zeit nur einmal geschlechtsreif werden, wissen wir heute durch Stoppenbrink (1090, pag. 505), daß sie mindestens 2 Jahre leben und während dieser Zeit mit Sicherheit eine Wiederholung der Fortpflanzungsperiode aufweisen. Burr (1466, pag. 596) fügt hinzu: „Während sich für die in größeren Gewässern lebenden Tricladen die Fortpflanzungszeit mehr oder weniger scharf begrenzen läßt, ist sie bei den Tieren, die kleinere, dem Austrocknen ausgesetzte Tümpel bewohnen, im hohen Maße von der Witterung abhängig". Mit der Austrocknung gehen die Tiere aus dem Vorjahre zugrunde, und da die Jungen aus den abgelegten Eikapseln erst spät im Frühling, wenn die Tümpel sich wieder füllen, ausschlüpfen und etwa zwei Monate später zur Fortpflanzung gelangen, so wird dadurch die Fortpflanzungsperiode und auch die Lebensdauer wesentlich verkürzt. Für die *Maricola* wird von Wilhelmi (1331) eine „Lebensdauer von mindestens einigen Jahren" (pag. 95) angegeben, und die Zeit der Eikapselablage „ist für die Arten verschieden, doch scheinen hauptsächlich die Frühjahrsmonate in

Tabelle

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Polycelis cornuta . .	3	6	5	9	6	5	3	1	1	2	5	3	Nach Beobachtungen von Herrn Prof. Dr. Voigt in den Jahren 1896 bis 1901.
Planaria alpina . . .	5	5	2	1	2	2				1	—	6	Nach Beobachtungen von Herrn Prof. Dr. Voigt in den Jahren 1892 bis 1898.
Dendrocoelum lacteum.	10	16	2	—							2	3	Nach eigenen Beobachtungen in den Jahren 1902 bis Frühjahr 1904
Planaria gonocephala [Sommerlaicher] . .	—	—	—	—	6	8	16	9	2		—	—	Nach eigenen Beobachtungen in den Jahren 1902 bis Frühjahr 1904.

Betracht zu kommen: einige *Procerodidae* des Mittelmeeres scheinen das ganze Jahr über Eikapseln abzulegen" (pag. 112).

Wie verschieden die Fortpflanzungsperiode (Eikapselablage) sich auf das Jahr bei unseren mitteleuropäischen Arten der *Paludicola* verteilt*), ist aus der auf S. 2947 von Stoppenbrink (1072, pag. 28) mitgeteilten Tabelle ersichtlich.

Der genannte Beobachter stellt (pag. 30—33) seine Beobachtungen über die Entwicklung der Geschlechtsorgane folgendermaßen zusammen: „Am frühesten erscheinen die beiden Ovarien [Germarien]; ein wenig später die Hoden. Erheblich später beginnt ... die Anlage des Penis und des Geschlechtsatriums, welches dann nach außen durchbricht, um die Geschlechtsöffnung herzustellen. Fast gleichzeitig erfolgt die Bildung der Ausführwege für die Geschlechtsprodukte, und zwar von den betreffenden Geschlechtsdrüsen aus; erst später vereinigen sie sich mit dem Atrium. Zuletzt von allen Geschlechtsorganen, wenn alles übrige bereits auf dem Höhepunkte seiner Entwicklung angelangt ist, erscheinen die Dotterstöcke [Vitellarien] und erfüllen allen verfügbaren Raum zwischen den Darmästen. Das Tier ist erst dann geschlechtsreif, wenn auch die Dotterstöcke herangereift sind. Nun beginnt die Kokon-[Eikapsel]-Ablage. Bei *Planaria gonocephala*, wie aus obiger Tabelle zu ersehen ist, von Mitte Mai bis spätestens Ende September. Ehe noch die letzte Eikapsel abgelegt ist, machen sich bereits gewisse Neubildungserscheinungen für die nächste Geschlechtsperiode bemerkbar. Diese betreffen die Hoden und Dotterstöcke, während die beiden Eierstöcke das ganze Jahr über keine wesentlichen Veränderungen erkennen lassen. Was zunächst die Hoden betrifft, so bemerkt man bereits im August, daß sie eine Regeneration einleiten. Sie stellen kleine Bläschen dar, deren Wand von den Samenmutterzellen eingenommen wird. Ihr Hohlraum war ursprünglich von reifen Samenfäden erfüllt, die aber während des Sommers nach und nach ausgetreten sind. Die Wände des Bläschens waren darauf zusammengefallen, und es entsteht nun ein neuer, ganz solider Hoden, der nur aus Samenmutterzellen besteht. In dieser Masse beginnt alsbald die Bildung von Samenfäden, und zwar vom Zentrum ausgehend. Die ersten reifen Samenfäden wurden gegen Ende November angetroffen. Der Hoden enthält dann im Innern die verschiedenen Entwicklungsstadien der Samenelemente, während die peripherische Schicht von einer einfachen Lage von Samenmutterzellen gebildet wird, welche bis zur nächsten Geschlechtsperiode unverändert erhalten bleibt. Von Februar ab reifen allmählich sämtliche Samenbildungszellen heran, und gegen Anfang des Frühjahrs sieht man fast nur noch reife Samenfäden im Innern.

Die Dotterstöcke gehen nach Abgabe ihres Inhaltes vollständig zugrunde.... Im September findet man bereits an der Stelle, wo die ver-

*) Auf die Ursachen dieser Erscheinung werden wir in dem Abschnitte „Oecologie" zurückkommen.

schwundenen Dotterstöcke lagen, einzelne Stammzellen im Begriff, sich zu teilen. Sie stellen kurze Zellstränge her, deren Ende sich schon frühzeitig an den Eidottergang [Ovidukt] anlegt. Durch fortwährende Teilung ihrer Zellen gewinnen diese Stränge mehr und mehr an Ausdehnung. Im Oktober nur aus einer einzigen Zellenreihe bestehend, werden diese Zellstränge im Verlauf des November und Dezember mehrreihig. Bis gegen Ende Februar lassen sich außer einer Vermehrung der Zellen keine weiteren Veränderungen bemerken. Dann tritt mit Beginn der warmen Jahreszeit eine Umwandlung der Stammzellen in Dotterzellen ein, zunächst bei den mehr zentral gelegenen Zellen des Stranges, während die peripherischen anfangs noch unverändert bleiben. Die Umwandlungen äußern sich in einer Größenzunahme der Zelle, wobei zugleich im Protoplasma kleine Dotterkugeln und Fettröpfchen auftreten. Im Verlauf des März und April nehmen diese mehr und mehr an Größe zu, namentlich die Fettropfen erreichen unter Umständen eine recht ansehnliche Größe. Anfang Mai sind die meisten Dotterzellen reif, auch die peripherischen haben die Umwandlung vollzogen. Dann beginnt wiederum Mitte Mai die Kokonablage.

Bei der Bildung der 3 Kokons, die ein Tier durchschnittlich während einer Geschlechtsperiode ablegt, werden fast alle Dotterzellen verbraucht. Nur ein kleiner Rest bleibt in den Dotterstocksfollikeln zurück, dieser wird aber nicht etwa zur Neubildung von Dotterzellen für die nächste Geschlechtsperiode verwandt, sondern es ergab sich, daß die zurückbleibenden Dotterzellen einem Rückbildungsprozeß unterworfen werden, ehe die Neubildung der Follikel einsetzt. Bei den Tieren, die mit ihrer Kokonablage eher fertig wurden, tritt dies entsprechend früher ein, so daß man bei diesen bereits im Juli zerfallende Dotterzellen antreffen kann."

Aus obiger Darstellung geht hervor, daß eine „Protandrie" in dem Sinne, wie dieser Ausdruck bisher angewandt wurde, bei den Paludicolen nicht vorhanden ist, und es müssen daher die von mir (891, pag. 148) im entgegengesetzten Sinne gedeuteten Angaben außer Betracht bleiben. Dagegen spricht die ebendaselbst (pag. 147) mitgeteilte Tatsache, daß bei solchen Arten der *Terricola*, von welchen zahlreiche Individuen vorlagen, die Geschlechtsreife in solchen von sehr verschiedener Größe beobachtet werden kann, dafür, daß auch die Landplanarien während ihres Lebens mehrere Geschlechtsperioden durchmachen und demnach — wofür schon ihre Größe (S. 2703) spricht — auch ihre Lebensdauer auf mehrere Jahre veranschlagt werden kann.

C. Bau und Funktion.

a) Männliche Gonaden und deren Ausführungsgänge.

Hoden. Die Zahl der Hoden bei in voller männlicher Reife befindlichen Tricladen hängt vor allem von der Körperlänge und -breite, sowie auch

davon ab, wie groß die Entfernung der Copulationsorgane vom Vorderende ist, da (besonders bei Landplanarien) zumeist die Hoden sich nicht hinter letztere erstrecken. Ferner kommt in Betracht die mehr oder weniger dichte Anreihung in der Längsachse, die wiederum von der mehr oder weniger dichten Aufeinanderfolge der Darmdivertikel abhängt bei allen jenen Tricladen, bei welchen die Hoden nur in den seitlichen „Septen" — Zwischenräumen zwischen den Darmvertikeln — verteilt sind. In solchen Fällen wird, wie Wilhelmi (1331, pag. 291) für *Procerodes lobata*, bei welcher in jedem solchen Intervall jederseits meist nur ein Hodenfollikel (XLI, 3, *te*) auftritt, die Zahl der Hodenpaare mit jener der Darmdivertikelpaare nahezu übereinstimmen oder ein Multiplum der letzteren darstellen, wenn statt eines einzigen jederseits eine Querreihe von Hodenfollikeln vorhanden ist. Doch ist eine solche nahezu segmentale Anordnung der Hoden nur selten zu beobachten, weil die Zahl der Hodenfollikel mit der Körperbreite und der Entfernung der Darmdivertikel voneinander in verschiedenen Regionen des Körpers wechselt. Bei den *Terricola* wird demnach bei der in weitesten Grenzen wechselnden Länge und Breite des Körpers die Zahl der Hodenfollikel bei verschiedenen Arten und Gattungen viel auffallendere Unterschiede aufweisen, als bei den wasserbewohnenden Tricladen. So hat *Microplana humicola* (6 mm lang) bloß 2, *Rhynchodemus bilineatus* (14 mm l.) 6, *Rh. terrestris* (26 mm l.) 24, *Geoplana spenceri* (über 100 mm l.) 50, *Placocephalus javanus* (ca. 150 mm l.) 100 Hodenpaare. Bei allen diesen Arten sind die Hoden einreihig, ebenso wie bei dem konserviert 42 mm langen Exemplar von *Geoplana nephelis*, bei welchem ich in dem vor der Geschlechtsöffnung liegenden, 34 mm messenden Körperteile etwa 230 Hodenpaare zählte, so daß hier auf jeden Millimeter fast 7 Hodenpaare kommen. Dagegen dürfte ein 209 mm langes Exemplar der *G. rufiventris* weit über 600 Hoden besitzen, da sie hier jederseits in 4—5 Längsreihen geordnet sind und bei *Polycladus gayi*, wo nach Th. Schmidt (978, pag. 526), auf einem Querschnitt beiderseits je 3—8 getroffen werden, geht ihre Gesamtzahl in die Tausende.

Bei den *Maricola* beträgt die Zahl der Hoden von 1 Paare — allerdings außerordentlich großer, dicht vor der Basis des Pharynx liegender — bei *Cerbussowia cerruti* (XLVII, 2, *te*) und 14 Paaren von normaler Größe bei *Syncoelidium pellucidum* (Wheeler 743, pag. 180) bis zu 100—150 Paaren bei *Bdelloura candida* und *Procerodes ohlini* (Böhmig, 1124, pag. 442). Die mitunter auffallenden Differenzen zwischen den Angaben von Böhmig und Wilhelmi sowie anderen Autoren für manche Arten dürften auf verschiedene Grade der männlichen Reife (s. o.) zurückzuführen sein.

Bei den *Paludicola* ist meines Wissens die geringste Hodenzahl (durchschnittlich 9 im ganzen) von Curtis für *Planaria simplicissima* festgestellt worden, und er zeichnet (897, pag. 449, tab. XXXI, fig. 1) auf

einer Seite 3, auf der anderen 5, was im Zusammenhange mit der verschiedenen Größe und Form dieser Hodenfollikel darauf hinzuweisen scheint, daß das der Darstellung zugrunde liegende Tier sich im Stadium der Rückbildung der männlichen Gonaden befunden habe. Die größte Hodenzahl finde ich für eine Süßwasserplanarie bei Neppi (1070, pag. 314) angegeben, wo die Anzahl der Hodenfollikel bei *Pl. neumanni* auf „über tausend" geschätzt wird, während Micoletzky (1196, pag. 413) die Gesamtzahl der „dicht hinter den Ovarien beginnenden und an der Basis des Pharynx endenden" Hoden von *Pl. alpina* mit 54—72 angibt und Peaslee (1374, tab. I, fig. 1) in sein Totalbild von *Phagocata gracilis* links 54, rechts 51 zwischen den Darmdivertikeln zu je 1—5 eingelagerte, und dazu noch in dem Felde zwischen Geschlechtsöffnung und Schwanzende, sowie den Hinterenden der hinteren Hauptdarmäste zerstreute 12, im ganzen demnach 117 Hodenfollikel einzeichnet. Unter den europäischen Süßwassertricladen dürften *Dendrocoelum lacteum* mit seinen nächstverwandten Arten die größte Hodenanzahl besitzen, wie schon Ijima (455, pag. 403) ausgesprochen hat und aus der von ihm dargestellten Anordnung der Hoden im Körper hervorgeht*).

Die Lage und Anordnung der Hoden mußte schon in vorstehendem zur Erklärung der großen Zahl derselben herangezogen werden. Auf die in dieser Beziehung bei den Paludicolen herrschenden Verschiedenheiten der Lage und Anordnung der Hoden hat zuerst Ijima hingewiesen. Er sagt: „Die vordersten Hoden finden sich unmittelbar oder kurz hinter den im Vorderteil des Körpers liegenden paarigen Ovarien.

Bei *Polycelis tenuis* liegen die Hoden an der Bauchseite unterhalb des Darmkanales, zu beiden Seiten der Längsnerven. Die hintersten finden sich etwa in der Höhe des Mundes. Man sieht, daß Lage und Anordnung der Hoden hier denen der Landtricladen am ähnlichsten sind, nur stimmt die regelmäßig paarweise Anordnung bei *Bipalium* oder *Geodesmus* nicht ganz damit überein.

Ziemlich die umgekehrte Lage finden wir bei *Planaria polychroa*. Die Hoden sind hier auf der Rückenseite oberhalb des Darmkanales beschränkt und in zwei zu beiden Seiten des Körpers gelagerten Zonen angeordnet, wie es auch an der Bauchseite von *Plycelis tenuis* der Fall ist. Bei *Pl. polychroa* aber erstrecken sich die Hoden bis zum Schwanzende. Auf Querschnitten erkennt man, daß jede Zone nach der Breite aus vier bis fünf nebeneinander liegenden Hodenbläschen besteht.

*) Ijimas Figur 15 (tab. XX) zeigt auf einem Querschnitt durch die Geschlechtsöffnung 5 dorsale und 6 ventrale, also 11 Hodenfollikel auf einer Seite. Rechnet man, daß diese Hodenreihen an Zahl jener der wohlentwickelten seitlichen Darmdivertikel bis in die Region der Germarien entsprechen, so ergibt dies 18 × 11 = 198 Hodenfollikel auf einer Seite, wobei etwa das letzte Sechstel des Körpers — die Hodenfollikel sind ja hier (s. S. 2952) bis in das Schwanzende verbreitet — nicht mitgerechnet ist.

Am zahlreichsten sind die Hoden bei *Dendrocoelum lacteum*. Hier liegen sie ober- und unterhalb des Darmkanales bis zum Schwanzende hin, ohne sich auf eine bestimmte Zone zu beschränken. Ein Querschnitt vom vorderen Körperteil zeigt, daß die Hoden an der Rücken- und Bauchseite in einfacher Lage angeordnet sind, in den Septen aber fehlen. In der Gegend der Rüsseltasche und der äußeren Genitalien nehmen sie nur den seitlichen Teil des Körpers ein. Weiter hinten zeigen sie dieselbe Anordnung wie im vorderen Körperteil.

Bei allen Arten sind die Hoden, sobald sie zur Reife gelangten, eng aneinander gepackt. Die segmentale Anordnung der Hoden, welche Gunda [*Procerodes lobata*] zeigt, ist kaum zu erkennen".

Von den seither genauer untersuchten Süßwassertricladen schließen sich in der Verteilung der Hoden an *Pol. tenuis* an: *Planaria alpina* (Micoletzky, 1196, pag. 413, auch XLII, 2, *te*), *Phagocata gracilis* (Peaslee, 1374, pag. 27), bei der die „große Mehrzahl" der Hoden ventral liegt. *Polycladodes alba* (Steinmann, 1365, pag. 192), die von Seidl (1388, pag. 203) untersuchten *Sorocelis*-Arten, deren Hoden nur in dem von den beiden Marksträngen und der Pharynxbasis eingeschlossenen Mittelfelde vorkommen. Hierher gehört auch *Pl. tenatophila* (Steinmann, 1313, pag. 175, bei welcher die Hoden „stets in bedeutender Zahl in zwei Lagen übereinander liegen, deren dorsalere in Vertiefungen der ventralen Lage paßt. Auf Sagittal- und Flächenschnitten scheint die Zone der Hoden oft wie ein einheitlich gelapptes Organ. Sie erstreckt sich gewöhnlich vom ersten Drittel des Abstandes zwischen Ovar und Wurzel des ersten Pharynx bis über die letztere hinaus kaudalwärts und liegt ausgesprochen ventral, dicht über, zum Teil auch neben den ventralen Längsstämmen des Nervensystems".

Wie *Pl. polychroa* verhalten sich *Pl. neumanni* (Neppi 1070, pag. 314), *Pl. wytegrensis* mit „vorzugsweise" torsalen Hoden (Sabussow, 1168, pag. 746) und die allerdings mit nur wenigen und nicht über das Hinterende des Pharynx hinausreichenden Hoden versehene *Pl. simplicissima* (Curtis, 897, pag. 448), während an *Dendrocoelum lacteum* sich anschließen dessen var. *bathycola* und *Pl. infernalis* (Steinmann, 1313, pag. 179/80), *Pl. mrazeki* — beide letztgenannten von Steinmann*) zu *Dendrocoelum* gezogen —, *Pl. cavatica* (Fries, 1130, pag. 337) und *schauinslandi* (Neppi, 1070, pag. 319).

Bei den *Terricola* ist, wie ich (891, pag. 159) gezeigt habe, die Lagerung der Hoden eine sehr mannigfaltige. Was zunächst die Lage im Körperquerschnitte betrifft, so besitzen die breiten, platten, neotropischen *Geoplana*-Arten durchweg dorsale Hoden, gleichwie die ebenfalls neotropische Gattung *Choeradoplana* und *Polycladus gayi*, bei welchem sie (Th. Schmidt 978, pag. 562) direkt oberhalb der Vitellarien dicht neben-

*) In Steinmann und Bresslau, Die Strudelwürmer (Turbellaria). Leipzig 1913.

einander liegen. Dagegen besitzen die langgestreiften, schmalen und plankonvexen, aus anderen Erdteilen (namentlich Australien und Neuseeland) stammenden Geoplanen ventrale Hoden. Bei der erstgenannten Gruppe finden sie sich über dem Darme in jederseits 3—5 Reihen. Aber schon bei der neotropischen *G. pulla* senken sich (Textfig. 28, S. 2785, *te*) die 2—3 Hodenreihen von oben her zwischen die Darmdivertikel ein, und noch mehr ist dies der Fall bei *G. atra* und den *Choeradoplana*-Arten, welche den Übergang bilden zu jenen mit ventralen Hoden versehenen Geoplaniden, bei welchen dieselben über dem Zentralnervensystem und mehr oder weniger tief zwischen den Darmdivertikeln eingekeilt gefunden werden.

Die Anordnung der ventralen Hoden gestaltet sich mannigfaltiger, als jene der dorsalen. Ich nannte sie „mehrreihig", wenn sie zu seiten der Markstränge je zu 4—6 in einem Querschnitte flach ausgebreitet sind (manche Arten von *Geoplana*, ferner die Arten der Gattungen *Platydemus* und *Dolichoplana*). Eine ähnliche Anordnung der Hoden findet sich bei *Cotyloplana*, nur daß sie hier zu 2—4 dicht beisammen liegen und bisweilen sogar übereinander geschoben sind. Dieses Verhalten führt hinüber zu der bei schmäleren und mehr konvexen Formen vorkommenden und von mir als „gehäuft" bezeichneten. Die Hoden sind dann nicht in einer Fläche ausgebreitet, sondern im Querschnitte oberhalb des Zentralnervensystems zu 2—4 übereinander gelagert (z. B. *G. munda* XLVII, 1, *te*). Man findet diese Anordnung bei allen Arten der Gattung *Artioposthia*, bei den meisten *Pelmatoplana*- und einigen *Geoplana*-Arten, *Artiocotylus speciosus* sowie *Rhynchodemus ochrochroleucus*, bei letzterer aber nur im Vorderkörper, während, von der Pharyngealregion angefangen eine unregelmäßige Einreihigkeit der Hoden Platz greift. Eine strenge einreihige Anordnung zeigen die Hoden bei den *Bipaliidae*, wo die einzelnen Follikel, überdies durch mehr oder weniger große Zwischenräume getrennt, der Außenseite der Markstränge aufliegen, ausgesprochen ventral und nie zwischen die Darmdivertikel eingekeilt.

Was die Verteilung der Hoden in der Länge des Körpers betrifft, so kann man als Regel für die Terricolen aufstellen, daß die Hoden dicht hinter den Germarien beginnen und bei mehrreihiger Anordnung etwa in der Mitte der Entfernung zwischen diesen und dem Pharynx ihre größte Entfaltung erreichen, um von da bis zur Basis des Pharynx allmählich an Zahl abzunehmen.

Bei den *Terricola* fand ich auch, wenngleich selten*), vor den Germarien Hoden, und häufig erstrecken sie sich hinten über die Mundregion bis in die Höhe der Basis des männlichen Copulationsorgans, oder —

*) Bei *Geoplana pulla* (Textfig. 28, S. 2785) und *munda* schon in der halben Entfernung zwischen Vorderende und Germarien, bei *G. atra*, *korotneffi* und *kemdi* dicht vor den letzteren.

wenn die Vasa deferentia nicht direkt von vorn her in letzteres eintreten, sondern erst noch eine bis nahe zur Geschlechtsöffnung*) reichende Schleife bilden — sogar bis in die Region der Geschlechtsöffnung. Aber nur bei wenigen Arten sind Hoden noch hinter den Copulationsorganen in der Schwanzregion**) anzutreffen, und in diesen Fällen sind dann besondere hintere Vasa deferentia vorhanden, die sich mit den vorderen unmittelbar vor deren Eintritt in das männliche Copulationsorgan vereinigen.

Wenn im vorhergehenden wiederholt von Hodenpaaren die Rede war, so muß hervorgehoben werden, daß eine streng paarige, metamere Anordnung der Hoden, in der Art etwa, wie sie Lang bei *Procerodes lobata* beschrieben hat (s. S. 2952), bei Landplanarien nie beobachtet wurde. Denn es sind auch bei ausgesprochen einreihiger Stellung der Hoden Differenzen zwischen rechts und links, sowie stellenweise Unregelmäßigkeiten zu beobachten, indem die Hoden zwar im allgemeinen schon aus mechanischen Gründen in den Zwischenräumen zwischen den Darmdivertikeln Platz finden, aber im einzelnen keineswegs mit denselben streng alternieren.

Auch ist bisher keine Landplanarie mit dorsalen und ventralen Hoden bekannt geworden. Für die *Maricola* unterscheidet Wilhelmi (1331, pag. 241) folgende, den fünf Familien eigentümliche Lageverhältnisse der Hoden:

1. *Procerodidae.* Die Hoden liegen dorsal beiderseits in mehr oder weniger deutlicher segmentaler Anordnung (XLI, 3, *te*) einzeln oder zu zweien, seltener zu dreien, beiderseits in den Septen zwischen den sekundären Darmästen und deren Gabelungen; eine Ausnahme bildet *P. ohlini*, deren äußerst zahlreiche Hoden ventral liegen.

2. *Uteriporidae.* Die Hoden liegen, ziemlich segmental angeordnet, zwischen den Septen der Darmdivertikel, der ventralen Körperseite genähert.

3. *Cercyridae.* Die Hoden liegen in der dorsalen Körperpartie von der Augengegend bis in die Penisgegend regellos zerstreut und lassen nur den Raum über dem vorderen Hauptdarm, den Germarien, dem Pharynx und dem Copulationsapparat frei; eine Ausnahme macht *Cerbussowia cerruti*, die nur ein Paar großer, zwischen den Germarien und der Pharynxgegend gelegener Hoden (XLVII, 2, *te*) besitzt.

4. *Bdellouridae.* Die Hoden sind, zu mehreren nebeneinander in zwei Längsreihen angeordnet, die nahe dem Körperrand zwischen den Enden der Darmdivertikel und dem Seitenrande des Körpers liegend, vor dem Germarium beginnen und hinter dem Copulationsapparat enden; bei *Syncoelidium* liegen nur präpharyngeal jederseits mehr als ein Hoden

*) Bei 7 *Geoplana*-Arten, 3 *Pelmatoplana*, 1 *Artioposthia*, 4 *Rhynchodemus*, 2 *Platydemus*, 1 *Dolichoplana*, 1 *Cotyloplana* und 2 *Placocephalus* (näheres s. Graff, 891, pag. 160, Anm. 5).

**) Bei *Geoplana munda* und *coerulea*, *Pelmatoplana sondaica* und *nasuta*.

in einem Septum, und die beiden Längsreihen der Hoden beginnen erst hinter der Germarialgegend.

5. *Micropharyngidae.* Die Hoden liegen ventral, und zwar dem vorderen Hauptdarm genähert zwischen dem ersten Darmdivertikelpaare und der Wurzel der beiden hinteren Hauptdärme.

Dazu wäre hervorzuheben, daß die beiden Hodengruppen sich kaum über den seitlichen Rand der von den Vitellarien eingenommenen Partie des Körpers erstrecken und innerhalb ihres Verbreitungsgebietes „in zwei durch einen schmalen Zwischenraum getrennte Längsbänder (Textfig. 129, *te* u. *te,*) angeordnet" sind (Jägerskiöld, 839, pag. 711).

Nach ihrer Form werden die Hodenfollikel der Tricladen beschrieben als rundlich, oval, birn- oder schlauchförmig, maulbeerförmig, gelappt und auch unregelmäßig gestaltet und von einer aus platten Zellen bestehenden tunica propria umhüllt, wie Chichkoff (664, pag. 516) und Woodworth (631, pag. 31) für die Paludicolen, ich (891, pag. 160) für Landplanarien und Böhmig (1124, pag. 443) für die Maricolen nachgewiesen haben. Diese Hülle, von welcher Böhmig allerdings annimmt, daß sie „bindegewebiger Herkunft" sei, setzt sich fort in das Epithel der ausführenden Kanäle. Bei den Landplanarien schwankt die Größe der reifen Hodenfollikel von 0,1 mm Durchmesser der kugeligen Hoden des *Rhynchodemus vejdovskýi* bis zu 0,46 mm Höhe und 0,2 mm Breite der ovalen Hoden des *Artiocotylus speciosus*, doch darf dabei nicht vergessen werden, daß die Hoden mit zunehmender Reife eine bedeutende Größenzunahme erfahren.

Ausführende Samenkanäle. Als solche erscheinen zunächst die feinen Samencapillaren oder Vasa efferentia. Deren Verhältnis zu den Hodenfollikeln hängt von der Zahl und Lage der letzteren im Körperquerschnitt und von der Lage der das Sperma zu dem männlichen Copulationsorgan führenden Samenleiter — Vasa deferentia — ab. Zumeist nehmen diese die Vasa efferentia direkt auf, bei manchen Landplanarien ist aber zwischen beiden ein System von Sammelcapillaren eingeschaltet, die ich (891, pag. 161) als Vasa intermedia (XLVII, 3, *vi*) bezeichnet habe.

Wo dorsale Hoden über dem Vas deferens liegen, da wird der Hode sich allmählich trichterförmig zum Vas efferens verschmälern, und dieses um so länger sein, je größer die Entfernung zwischen Hoden und dem Vas deferens ist (XLII, 2, *te*); liegen dagegen die Hoden im gleichen Falle ventral, so werden die Vasa efferentia sehr kurz sein oder vielleicht*) sogar ganz fehlen, so daß die Hoden wie „Auswüchse der Vasa deferentia" (Loman 559, pag. 81) erscheinen. Rückt das Vas deferens nach innen vom Hodenquerschnitt, so gehen die Vasa efferentia von der medialen, rückt es nach außen, so von der lateralen Seite der Hoden zum Vas deferens, und die Abgangsstelle der Vasa efferentia liegt nicht immer an der ventralen Wand

*) „vielleicht" — da es sich bei diesem, *Placocephalus javanus* betreffenden Befunde möglicherweise um ein Individuum handelte, das noch nicht seine volle männliche Reife erlangt hatte.

der Hoden, sondern kann selbst bis an die obere Hälfte derselben hinaufrücken, ja manchmal (XLVII, 5) rücken die Vasa efferentia derart in die Linie der Hoden, daß sie von der Hinterwand des nächstvorderen zu der Vorderwand des nächsthinteren ziehen, wodurch die Hodenreihe rosenkranzförmig wird, und das Vas deferens erst von der Hinterwand des letzten Hodenfollikels beginnt. Bei solchem Verhalten kommt es namentlich leicht dazu, daß mit der Reife der Hoden und dem Austritte massenhafter Spermien die verbindenden Röhrchen so ausgeweitet werden, daß es den Anschein hat, als ob die aufeinanderfolgenden Hoden ineinander durchbrächen, (XLVII, 4), ein Verhalten, das auch bei anders gearteter Insertion der Vasa efferentia in voller männlicher Reife zu beobachten ist, wie bei *Rhynchodemus terrestris*, wo es von Kennel (373, pag. 137) in der gleichen Weise erklärt wurde. Die angeführten Beispiele beziehen sich durchaus auf Landplanarien mit einreihig angeordneten Hoden.

Von Arten mit mehrreihigen Hoden besitzt *Artiocotylus speciosus* schon weit vorn in der Region der „Saugnäpfe" beginnende Vasa deferentia, die stark geschlängelt verlaufen und die inneren Hoden direkt aufnehmen, während die entfernter außen gelegenen durch feine Vasa efferentia münden. Bei anderen sind alle Hoden mit solchen versehen, die sich aber erst auf der Unterseite des Längsnerven in den Vasa intermedia sammeln, um durch deren Vermittlung den Vasa deferentia zugeführt zu werden. Die letzteren liegen entweder von ihrem Beginne an oberhalb des Zentralnervensystems, oder sie verlaufen gleich den Vasa intermedia im Vorderkörper unterhalb desselben, um erst in der Pharyngealregion oder gar erst hinter derselben auf die Dorsalseite der Längsnervenstämme emporzusteigen. Bei *Rhynchodemus ochroleucus* findet diese Überwanderung erst in der Gegend des männlichen Copulationsorganes statt. Bei dieser Art habe ich keine Vasa intermedia auffinden können, auch fehlen solche, wie es scheint, bei allen Landplanarien mit dorsalen Hoden, bei welchen die sehr langen und feinen Vasa efferentia (XLVII, 6, *ve*) sich direkt in die stets über den Längsnerven liegenden Vasa deferentia (*vd*) öffnen.

Bau der Samenkanäle. Für die *Paludicola* hat zuerst Chichkoff (664, pag. 517, tab. XIX, fig. 48) gezeigt, daß die *Vasa efferentia*, ebenso wie die Wand der Hoden, aus platten Zellen gebildet sind, denen sich erst in den „Samenblasen", d. h. in den distalen Teilen der Vasa deferentia eine dicke Ringmuskelschicht zugesellt (fig. 49). Alle späteren Beobachter haben diese Angaben bestätigen können, mit Ausnahme von Schleip der (1173, pag. 135) eine epitheliale Begrenzung der Hoden, sowie der Vasa efferentia bei *Planaria gonocephala* vermißte, wogegen Ude (1230, pag. 345) sie bei derselben nachwies. Micoletzky (1196, pag. 414) fand bei *Pl. alpina* dazu in Übereinstimmung mit meinen Angaben bei Landplanarien (891, pag. 162) „an den Übergangsstellen der Hoden in die Vasa efferentia, bzw. Vasa deferentia Cilien tragende Zellen", wozu Weiss (1346, pag. 570) angibt, daß bei *Pl. böhmigi* „da, wo die Vasa

efferentia die Hoden verlassen, sich polsterförmige Epithelzellen, die Träger zarter Cilien, gegen das enge Lumen der Gänge vorwölben. Gewöhnlich finden sich an diesen Stellen noch Anhäufungen von Epithelkernen. Weniger deutlich, aber immerhin bei genauerem Zusehen erkennbar, waren diese cilientragenden Zellen bei sämtlichen untersuchten Formen" [5 australischen *Planaria*-Arten]. Das gleiche berichtet Seidl (1388, pag. 54) von *Sorocelis gracilis*, bei welcher sowohl die Vasa effentia als auch die Vasa deferentia ein cilientragendes Epithel besitzen, während bei drei anderen Arten (*S. stummeri, lactea* u. *sabussowi*), „bei denen die Hoden den Vasa deferentia direkt aufsitzen", in letzteren die Cilien nicht mit voller Sicherheit nachgewiesen werden konnten.

Die Vasa deferentia, die bald (*Planaria alpina*) gleich den Vasa efferentia und intermedia ein Plattenepithel, bald ein kubisches Epithel besitzen, beginnen bei in voller männlicher Reife stehenden Tieren rostrad mit den vordersten Hoden, bzw. deren Vasa efferentia oder intermedia und verlaufen dorsal und bisweilen etwas medial von den Marksträngen und schwellen in der Pharyngealregion (Textfigg. 128 u. 129, *vd*) zu „falschen Samenblasen" an, die das 10—20fache ihres gewöhnlichen Umfanges erreichen und bisweilen blindsackartige Auftreibungen (Textfig. 129) bilden. Wo die Hoden sich weit hinter die Copulationsorgane erstrecken, wird zu den vorderen Vasa deferentia noch ein hinteres Paar, ebenso wie bei manchen Landplanarien dazutreten, das sich mit ersteren beiderseits vor der Einmündung in die Samenblase vereinigt. Die Vasa deferentia besitzen eine aus Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis, wobei bei verschiedenen *Sorocelis*-Arten (Seidl, pag. 55) bald die eine, bald die andere Lage die stärkere ist, oder einen „Ringmuskelbelag mit nach außen angelagerten Myoblasten" wie bei *Pl. alpina* (Micoletzky, pag. 414), oder schließlich bloß zarte Ringfasern, wie bei australischen *Planaria*-Arten. Von letzteren zeigt *Pl. pinguis* „an den Verbindungsstellen der Vasa deferentia mit den Vasa efferentia cilientragende Epithelzellen zu beobachten, die den an den Übergangsstellen der Hoden in die Vasa efferentia beschriebenen gleichen" (Weiss, pag. 571).

Im Bau der Samenkanäle schließen sich die *Terricola* an die Paludicolen an. Auch bei ihnen erweisen sich, wie ich (891, pag. 162) gezeigt habe, die Vasa efferentia als direkte Fortsetzung der Wandschicht der Hoden und bestehen wie diese aus platten Zellen, welche an der Stelle, wo sie den Kern enthalten, sich ein wenig gegen das Lumen vorwölben, wie es Chichkoff (664, tab. XIX, fig. 48) für *Planaria polychroa* abgebildet hat. An ihrer trichterförmigen Erweiterung gegen die Hoden sind sie mit Cilien besetzt, wie ich dies unzweifelhaft bei *Geoplana rufiventris* und *eugeniae*, sowie bei *Artiocotylus speciosus* beobachtet habe. Bei ersterer unterscheidet sich der flimmernde Trichter in nichts von dem Reste des Vas efferens, wogegen bei der letztgenannten Spezies das Epithel desselben etwas höher ist, als das der Hodenaußen-

schicht und des engen Vas efferens, so daß die Kerne keine Vorwölbung der einzelnen Zellen mehr bewirken. Bei *G. rufiventris* glaube ich auch in dem engen Kanal des Vas efferens Cilien zu sehen. Die Vasa intermedia sind von den Vasa efferentia bloß durch etwas größere Weite unterschieden, und Krzmanović, der in den letzteren, als „Sammelröhren" (*nrd*) bezeichneten Kanälen Cilien vermißte, zeichnet die Vasa deferentia (859, pag. 199, tab. VIII, fig. 13, *vd*) als mit Cilien versehen.

Dagegen werden von andern Autoren die Vasa deferentia der Terricolen als von einem cilienlosen kubischen Epithel ausgekleidet beschrieben. Im Vorderkörper entbehren sie stets einer Muscularis, wogegen meist schon in der Pharyngeal region feine Muskelreifen zu beobachten sind, die sich in den zum Copulationsorgane heranziehenden Enden noch verstärken. Bei *Polycladus gayi* (XLVII, 8) tritt zu der aus mehreren Faserlagen bestehenden Ringschicht (*rm*) noch eine ebensolche, aber aus dickeren Fasern bestehende, äußere Längsschicht (*lm*). Hier ist auch ein kräftiger Cilienbesatz (*ci*) des Epithels wahrzunehmen, und ein solcher findet sich auch im Vas deferens von *Geoplana nasuta* (891, tab. XXVII, fig. 10), desgleichen bei weiteren fünf von mir (891, pag. 163) namhaft genannten Arten, und man könnte, da auch Krzmanović (l. c.) bei den von ihm untersuchten Arten dasselbe berichtet, geneigt sein, diese Befunde zu verallgemeinern, wenn nicht so viele bestens konservierte Arten vorlägen, bei denen ich in den Vasa deferentia vergebens nach Cilien gesucht habe.

Bekanntlich verlaufen die hinteren Enden der Vasa deferentia in Schlingen, in welchen sich während der Geschlechtsreife das Sperma aufstaut, so daß sie unter entsprechender Abplattung ihres Epithels dick anschwellen. Diese Anschwellungen der Vasa deferentia wurden von älteren Autoren bei allen Tricladen auch wohl als Hoden oder Samenblasen angesprochen. Im Gegensatze zu dem im männlichen Copulationsorgan enthaltenen unpaaren — inneren — wird man diese außerhalb des Copulationsorgans liegenden Bildungen am besten bei allen Tricladen als äußere Samenblasen bezeichnen und sie in „falsche" und „echte" einteilen, je nachdem sie nichts anderes sind, als in ihrer Form wechselnde, durch die andrängenden Spermien bewirkte Auftreibungen, oder aber mit einer besonders verstärkten Muscularis versehene und dadurch eine bestimmte bleibende Gestalt besitzende Abschnitte derselben. Und da die beiden Vasa deferentia sich bisweilen schon außerhalb des Copulationsorgans zu einem unpaaren „Ductus seminalis" vereinigen, der in derselben Weise durch Verstärkung seiner Muscularis eine bleibende Einrichtung bilden kann, so werden die äußeren Samenblasen paarig oder unpaar sein können*). Die so allgemein bei allen Tricladengruppen

*) Ich habe diese schon früher (409, pag. 162) vorgeschlagenen Bezeichnungen der „Samenblasen" auch in der I. Abteilung dieses Werkes verwendet, und sie werden von allen jenen Autoren benutzt, die einen Wert darauf legen, sich mit ihren Lesern durch einen kurzen terminus technicus zu verständigen.

verbreiteten geschlängelten Auftreibungen der Vasa deferentia sind demnach falsche paarige Samenblasen, die unregelmäßige Erweiterung des dünnwandigen Ductus seminalis von *Geoplana marginata* (891, textf. 36, pag. 187 *ds*,) ist eine falsche unpaare Samenblase. Echte paarige äußere Samenblasen hat *Pelmatoplana trimeni* (891, textf. 48, pag. 197), eine echte unpaare dagegen *P. sarasinorum* (891, textf. 49, pag. 198, *ds*,).

Bei den *Maricola* haben die Samenkanäle, wie Böhmig (1124, pag. 447 ff.) zeigte, den gleichen Bau wie bei den Landplanarien. Ihre Verlaufsrichtung ist auch bei ihnen abhängig von der Lage der Hoden, und es bestehen, wie wir sehen werden, bisweilen die Vasa deferentia aus einem vorderen und hinteren Ast, die sich zu einem unpaaren vereinen, der dann dorsad zum männlichen Copulationsorgan ansteigt.

Genaueres berichtet der Genannte zunächst von *Procerodes ulvae*. Verfolgt man bei dieser die zu seiten der Pharyngealtasche liegenden falschen Samenblasen rostrad, so hören sie ungefähr in der Mitte der Pharyngealgegend plötzlich auf, sie enden hier tatsächlich blind, und kurz vor diesem blinden Ende mündet ein kleines, etwa 10,24 μ dickes Kanälchen (XLVII, 10, vd^2) ein, „welches sich im Bogen ventral und seitwärts wendet, zwischen Markstrang und Hautmuskelschlauch durchtritt und so in bezug auf den ersteren eine seitliche Lage einnimmt. Nunmehr teilt sich dieser Kanal in zwei Äste, in einen rostrad bis zu den vordersten Hoden und einen caudad verlaufenden, und diese sind es, welche sich mit den Vasa deferentia verbinden". Sie sind bloß 5,12—6,40 μ dick und wurden deshalb bisher übersehen. „Hinter der Mundöffnung steigen die Fortsetzungen der falschen Samenblasen anfänglich sehr allmählich, dann rasch gegen die Rückenfläche empor und münden schließlich von oben her dicht nebeneinander in den Penis" (XLVII, 11, *vd*, pag. 448). „Die Wandung der falschen Samenblasen (10, vd^3) besteht aus einem Epithel und einer schwachen Ringmuskelschicht, welche dem Kanalstück vd^2 und seinen beiden Ästen zu fehlen scheint. Im distalen Teile von vd^2 sind die Epithelzellen kubisch oder platt, ihr Plasma ist feinkörnig, im proximalen haben sie eine kubische oder zylindrische Gestalt, lassen sich aber meist sehr schwierig voneinander abgrenzen und umschließen größere oder kleinere Vakuolen (10, *vac*), welche von einer wenig tingierbaren Substanz erfüllt sind und ab und zu auch Spermien enthalten" (pag. 449). An den Einmündungsstellen der Vasa efferentia sind die Epithelkerne stets in auffälliger Weise angehäuft, und cilientragende Zellen fand B. bloß an den Stellen, an welchen die Vasa deferentia in die falschen Samenblasen übergehen: „In der Umgebung der Öffnung stehen sie ziemlich dicht, in einiger Entfernung, von ihr werden sie spärlicher und verschwinden alsbald vollständig". Ähnliche Befunde ergaben *Pr. jacqueti, lobata, variabilis* und *Uteriporus vulgaris*. Wesentlich anders als bei den letzterwähnten *Procerodes*-Arten fand B. die Verhältnisse bei *Pr. ohlini* und *Bdelloura candida*, sowie *Sabussowia dioica* und *Cercyra hastata*, von denen die

beiden erstgenannten sich als einfachere, die letztgenannten aber als kompliziertere erwiesen.

Bei *Bd. candida* verlaufen die Vasa deferentia an der Innenfläche der Markstränge, von diesen durch wechselnde Abstände getrennt, und statt falscher Samenblasen finden sich an den verschiedenen Stellen Samenanhäufungen, deren größte in der Pharyngealregion eine Ausdehnung der sonst etwa 15 μ breiten Vasa defentia bis auf 50 μ bewirken, und ähnlich verhält es sich bei *Pr. ohlini*; beiden fehlt ein caudad verlaufender Ast.

Bei *Sabussowia dioica* und *Cercyra hastata*, für welche schon Claparède (205, pag. 20) und O. Schmidt 193, pag. 15) nachgewiesen haben, daß die Vasa deferentia sich hinter der Mundöffnung zu einem unpaaren Ductus seminalis*) vereinigen, ehe sie in das Copulationsorgan münden, macht dieser zahlreiche, größere Spermamengen enthaltende Windungen, und es liegt demnach außer den paarigen noch eine unpaare falsche Samenblase vor. Bei *Cercyra* teilen sich etwas hinter der Basis des Pharynx die Vasa deferentia in einen vorderen und einen hinteren Ast. Der vordere wurde bis zu den ersten Hoden verfolgt, der hintere verliert sich bald unter zickzackförmigem Verlauf. Bei beiden letztgenannten Arten bemerkte Böhmig (pag. 451), daß die Epithelzellen der Vasa deferentia ziemlich lange, aber locker stehende Cilien tragen, und daß der Ductus seminalis außer den zirkulären auch noch longitudinale Muskelfasern besitzt.

Schließlich sei die von Wilhelmi (1331, pag. 244) gegebene Zusammenfassung angeführt: „Einheitlich am Verlauf der Vasa deferentia der Seetricladen ist also, daß sie paarig zu beiden Seiten des Pharynx in der Nähe der ventralen Längsnerven und rostrad, unter plötzlicher Verschmälerung, bis in die Gegend der vordersten Hoden verlaufen, und daß sie in der Gegend des Pharynxendes oder wenigstens kurz vor dem Eintritt in den Penis eine Erweiterung zeigen. Sehr verschieden hingegen ist die Art der Vereinigung der Vasa deferentia und ist selbst nicht einheitlich für die einzelnen Familien. So vereinigen sie sich bei den *Procerodidae* und *Uteriporus* an der Basis oder im basalen Teil des Penis. Bei den *Bdellouridae* treten sie getrennt und in weitem Abstand in die Penisbasis ein und vereinigen sich erst unweit der Penisspitze; auch bei *Cerbussowia cerruti* (XLVII, 1, *vd*) treten sie getrennt, nahe beieinander in den Penis und vereinigen sich an der Basis der chitinösen Penisspitze. Bei *Cercyra*, *Sabussowia* und *Micropharynx* hingegen treten sie schon hinter dem Pharynx zu einem unpaaren Ductus deferens [seminalis] zusammen, durch den sie in die Penisbasis medial eintreten".

**) Böhmig gebraucht statt dieser eingebürgerten Bezeichnung den Namen „Ductus deferens".

Erklärung von Tafel XLV.

Tricladida.

Augen.

Fig.

1—3. *Planaria torva.* Schnitt durch das Auge, parallel der Augenachse (Schnittrichtung der Fig. 1 s. Pfeil I, der Fig. 2 s. Pfeil II in Fig. 3). 750 × vergr. *ep* Körperepithel, *h* hinten, *pb* Pigmentbecher, *pbk* Kern desselben, *sti* Stiftchenklappe, *sz* Sehzelle, *v* vorn.

4—6. *Polycelis tenuis* (*nigra*). *ep* Körperepithel, *pbk* Kern des Pigmentbechers, *sti* Stiftchenkappe, *sz* Sehzellen, *szk* Kern einer solchen.

4. Schnitt parallel der Augenachse. 750 × vergr.

5. Etwas seitlich gehender Schnitt. 750 × vergr.

6. Schnitt senkrecht zur Augenachse. 350 × vergr.

7—8. *Dendrocoelum lacteum.* Beide 750 × vergr.

7. Schnitt parallel der Augenachse, Sehkolben (*sk*) schematisch eingezeichnet, das Kreuz bezeichnet die Richtungen: *d* distal, *p* proximal, *v* vorn und *h* hinten. *pbk* Kern des Pigmentbechers, *sz* Sehzellen.

8. Sehkolben *a* und *b* längs-, *c* quer geschnitten. 750 × vergr. *sti* Stiftchen.

9—14. *Planaria gonocephala.*

9. Schnitt durch das Auge, parallel der Augenachse. 170 × vergr. Vor der Pigmentbecheröffnung sind die Körper der Sehzellen (*sz*) verteilt, deren Fortsätze (*szf*) in die Sehkolben (*sk*) übergehen. *ep* Körperepithel, *pbk* Kerne des Pigmentbechers, *wg* Exkretionsgefäß.

10. Enden der Sehkolben. 700 × vergr.

11. Detail aus einem Sehkolben, stark vergr. *nf* Neurofibrille, *sti* Stiftchen mit ihrem Außenstück (*stia*), Innenstück, (*stii*), Verbindungs- (*vst*) und Wurzelstück (*wst*).

12. Dorsaler Teil eines Auges aus einem parallel der Augenachse geführten Schnitt. 80 × vergr. *ep* Körperepithel, *pbk* Pigmentbecherkerne, *sk* Sehkolben, *sz* Sehzellen mit den Kolben- (*szf*) und Nervenfortsätzen (*szf,*).

13. *a—d* Sehzellen. 600 × vergr. Die Pfeile zeigen die Richtung zur Epidermis an und deuten mit der Spitze zur Öffnung des Pigmentbechers.

14. Schematische Darstellung des Auges auf einem senkrechten Schnitt parallel der Augenachse. Etwa 120 × vergr. *ep* Körperepithel, *pbk* Kerne des Pigmentbechers, *sk* Sehkolben, *sz* Sehzellen.

15, 16 u. 19. *Procerodes ohlini.*

15. Längsschnitt durch ein Auge (aus zwei Schnitten kombiniert). (Hämatoxylin-Eosin). *am* das Auge umgebende Membran, *l* Linse (unpigmentierter Teil der Pigmentzelle), *pbk* Kern des Pigmentbechers, *sk* Sehkolben, *sz* Sehzellen.

16. Querschnitt durch ein Auge (Eisenhämatoxylin-Bordeaux). *am* das Auge umgebende Membran, *l* Linse, *m* Muskelfasern, *nf* Neurofibrillen, *sti* Stiftchen.

19. Zwei Stiftchen der Stiftchenkappe mit den nächstliegenden Teilen der Neurofibrillen (Homog. Immersion). *nf,,* Neurofibrillen, *sti* Stiftchen, *stia* äußeres und *stii* inneres Stück derselben, *vst* Verbindungsstück zwischen diesen beiden.

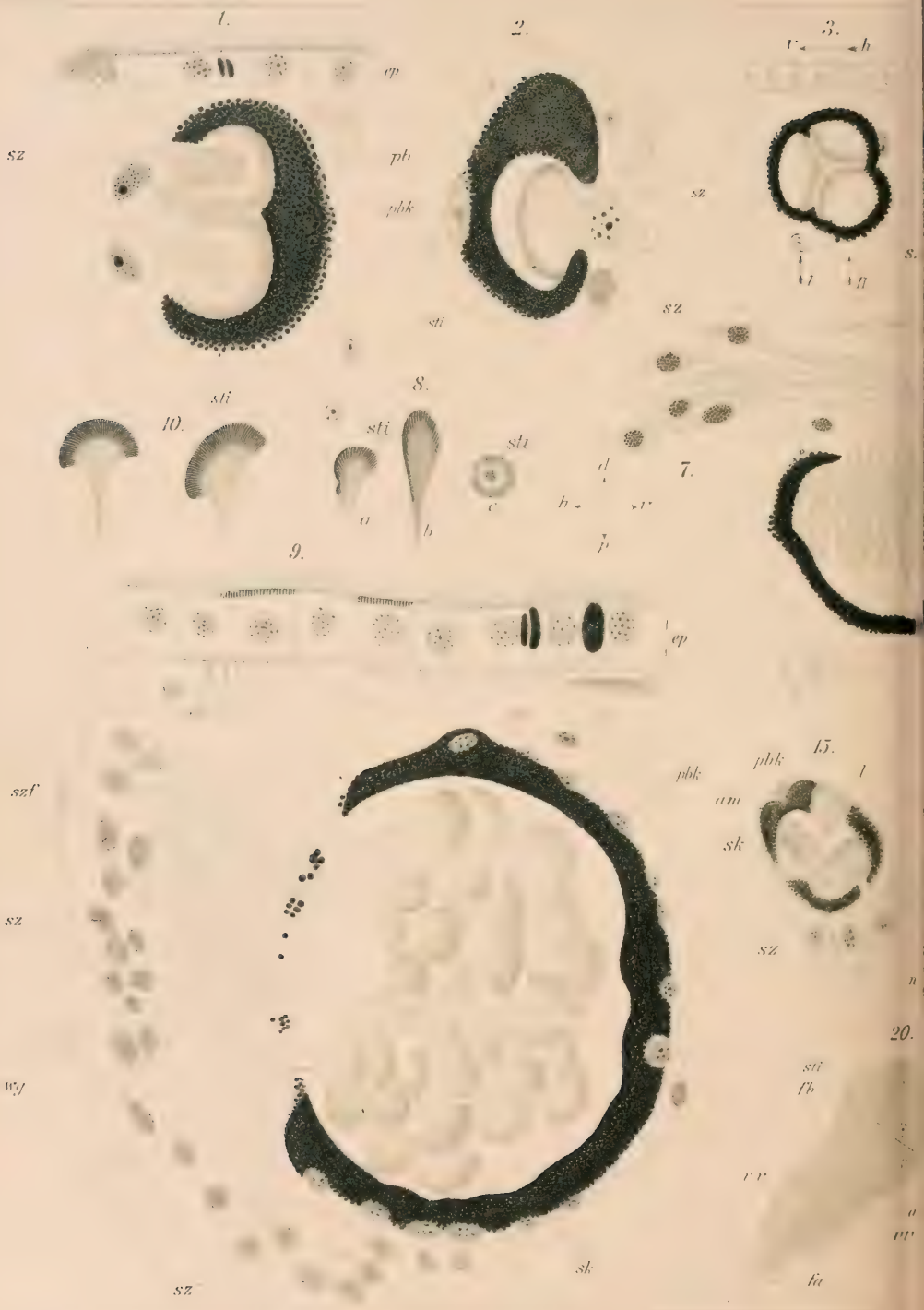
17. *Sabussowia dioica.* Querschnitt durch ein Auge (Sublimat-Eisenhämatoxylin-Eosin). *am* das Auge umgebende Membran, *l* Linse, *nf* Neurofibrillen, *pbk* Kern des Pigmentbechers, *sk* Sehkolben, *sti* Stiftchenkappe.

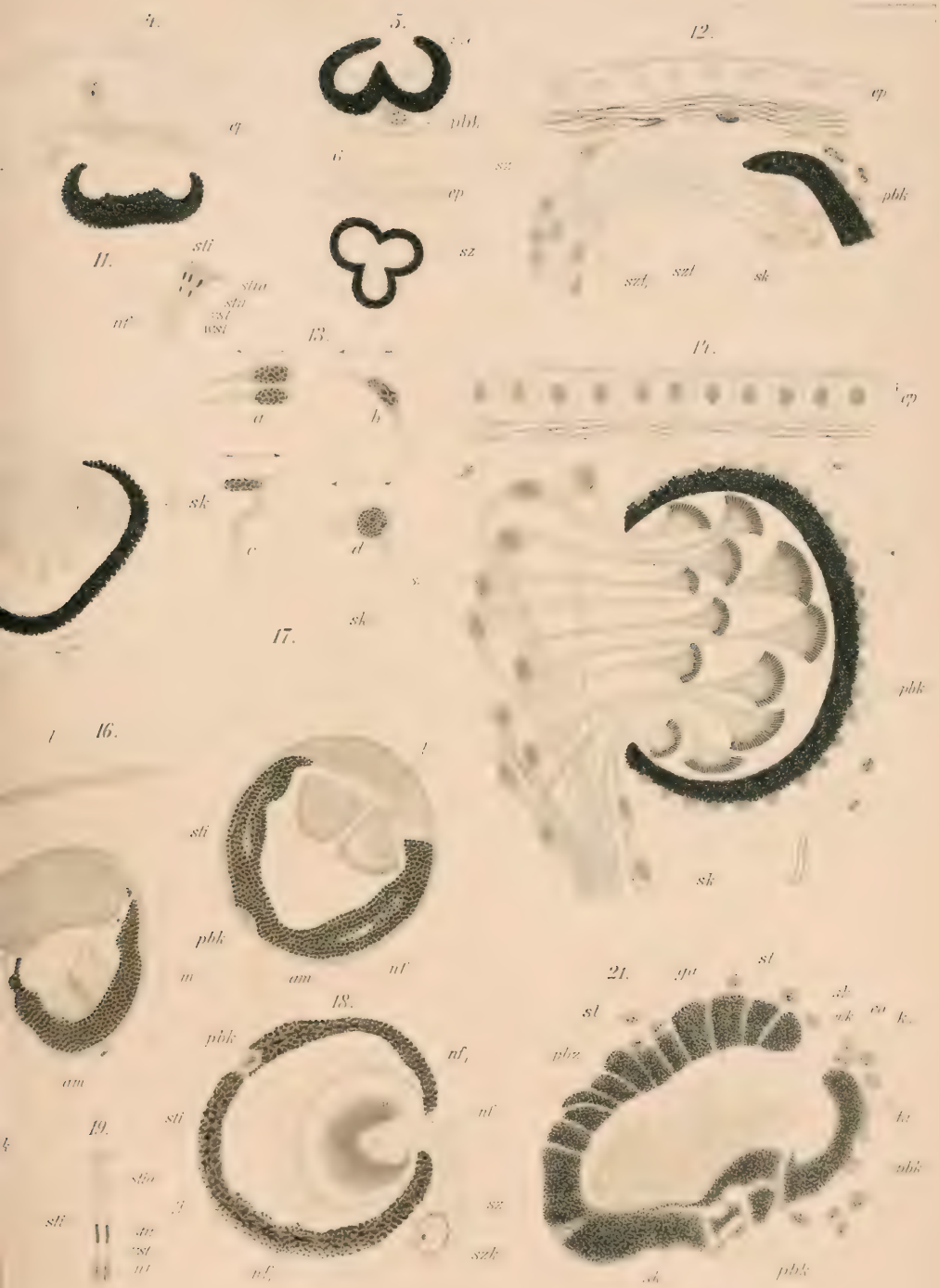
18. *Bdelloura candida.* Querschnitt durch ein Auge, aus zwei Schnitten kombiniert (Eisenhämatoxylin). *g* Gallertsubstanz, *nf*–*nf,,* Teile der Neurofibrillen, *pbk* Kern des Pigmentbechers, *sz* Sehzelle, *szk* Kern derselben.

20. *Dendrocoelum punctatum.* Schnitt durch einen Sehkolben. *ax* Achsenfäden, *fa* fadenförmiger Abschnitt, *fb* den Achsenstrang mit der Rindenschicht verbindende Fibrille, *fk* Verdickung derselben, *mk* Markschicht, *sti* Rindenschicht, *vv* Verdickungen der Fibrillen des Achsenstranges.

21. *Polycladus gayi.* Schnitt durch das Auge. *co* Cornealmembran, *fa* fadenförmiger Abschnitt der Sehkolben, *ga* gallertige Masse, *mk* Markschicht der Sehkolben, *pbk* Kerne des Pigmentbechers, *pbz* Zellen desselben, *sk* proximale Enden der Sehkolben, *sk,* distale Enden derselben, *sl* Löcher des Pigmentbechers.

[Fig. 1—10, 12—14 nach Hesse (824); 11 nach Ude (1230); 15—19 nach Böhmig (1124); 20, 21 nach A. Th. Schmidt (978)].


1.
2.
3.
ep
sz
pb
pbk
sz
sti
sz
s.
I
II
sti
8.
10.
sti
sti
7.
d
a
b
c
h
r
p
9.
ep
szf
pbk
pbk
15.
l
am
sk
sz
sz
n
20.
wg
sti
fb
rr
a
pp
sk
sz
fa


4.
5.
12.
11.
13.
14.
17.
16.
18.
19.
21.
ep
pbk
sz
sti
sk
szt
nf
a
b
c
d
sk
pbk
sk
sti
pbk
am
nf
am
pbk
nf
sti
sz
szk
nf
sti
pbk
sk
pbk
st
st
pbz
k
pbk

Erklärung von Tafel XLVI.

Tricladida.

Augen.

Fig.

1—3. *Geoplana rufiventris.* Drei aufeinander folgende Schnitte durch ein Auge mit einem einzigen Sehkolben (Hämatoxylin-Eosin). 1280 × vergr. *co* Cornealmembran, *cok* Kern derselben, *fa* Fasergerüst des Sehnervs, *ga* Gallertsubstanz, *gz* Ganglienzellen, *k* Kerne derselben, *k,* Kerne der Sehzellen, *pi* Pigmentkörnchen des Pigmentbechers, *pbk* Kerne desselben, *no* Augennerv, *np* Nervenplexus, *sk* Sehkolben, *sti* Stiftchen desselben.

4. *Geoplana rufiventris.* Schnitt durch ein mehrkolbiges Auge. 960 × vergr. Buchstabenbezeichnung wie vorstehend. Dazu: *bg* Bindegewebe, *nf* Nervenfortsatz der Sehzellen (*sz*).

5. *Pelmatoplana maheensis.* Schnitt durch ein Auge. *ga* Gallertmasse, *k,* Kern der Sehzelle, *nf* Nervenfortsatz der Sehzelle, *pbk* Kerne des Pigmentbechers, *pi* Pigment desselben, *sti* Stiftchenkappe, *sz* Sehzelle.

6—9. *Placocephalus kewensis.* Einkolbige (6 u. 7) und mehrkolbige (8 u. 9) Augen aus der Stirnrandzone der Kopfplatte (Eisenhämatoxylin nach Heidenhain). 1250 × vergr.
a Achsenfasern des Kolbenstieles, *co* Cornealmembran, *ga* Gallertmasse, *k,* Kern der Sehzelle, *no* Augennerv, *pi* Pigmentbecher, *pbk* Kern desselben, *r* Rindenfasern des Kolbenstieles, *st* Stäbchen des Sehkolbens, *st,* ebensolche im Querschnitt, *sti* Stiftchenkappe, *szf* Neurofibrillen der Sehzellen (*sz*), *z* Zwischenstück, I.—IV. Stiftchenkappen der so numerierten Sehzellen.

10 u. 11. *Rhynchodemus terrestris* u. z. 10. Längsschnitt eines Auges (*au*) mit seinem Pigmentbecher (*pi*). 850 × vergr.

11. Die Zellen des letzteren durch Druck auseinander gedrängt, so daß sich Spalten (*sp*) zwischen ihnen bilden. 400 × vergr.

12. *Dendrocoelum lacteum.* Senkrechter Längsschnitt durch das Vorderende mit dem einen Auge. 260 × vergr. *k* Sehkolben, *k,* Querschnitte durch solche, *no* Sehnerv, *pi* Pigmentbecher, *sz* Sehzellen.

13. *Dolichoplana voeltzkowi*-Schnitt durch ein Auge. *mk* Markschicht und *sti* Rindenschicht der „Kolben", *npn* aus dem Hautnervenplexus abgehender Augennerv, *pb* Pigmentbecher, *pbk* Kerne der Pigmentbecherzellen.

14. *Dolichoplana feildeni.* Schnitt durch das Auge. *auf* Augenfortsatz der Sehzellen (*rg*), *ax* Achsenfaden der Sehkolben, *co* Stück der Cornealmembran, *ga* Gallertmasse, *mk* Marksubstanz der „Kolben", *nf* Nervenfortsatz der Sehzellen, *no* und *no'* die beiden Äste des Nervus opticus, *pb* Pigmentbecher, *rg* Sehzellen, *sti* Rindensubstanz der „Sehkolben".

15. *Dolichoplana feildeni.* Querschnitt durch vier „Sehkolben". *ax* Achsenstrang, *fb* Achsenstrang und Rindenschicht verbindende Fäden, *h* Hohlraum im Achsenstrang, *mk* Marksubstanz und *sti* Rindenschicht der Sehkolben.

16. *Dolichoplana feildeni.* Längsschnitt durch einen „Sehkolben". Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 15.

17—20. *Platydemus grandis.*

17. Hälfte eines Querschnittes durch das Gehirn und das Ganglion opticum. 43 × vergr. *au* Auge, *D* Kopfdarm, *gec* Gehirnkommissuren, *go* Ganglion opticum, *gr* Sinnesgrübchen, *kln* Nerven der Kriechleiste, *nr* Nerven der Grübchenkante.

18. Längsschnitt durch ein Auge und das Ganglion opticum (Boraxcarmin und Hämatoxylin-Eosin). 320 × vergr.

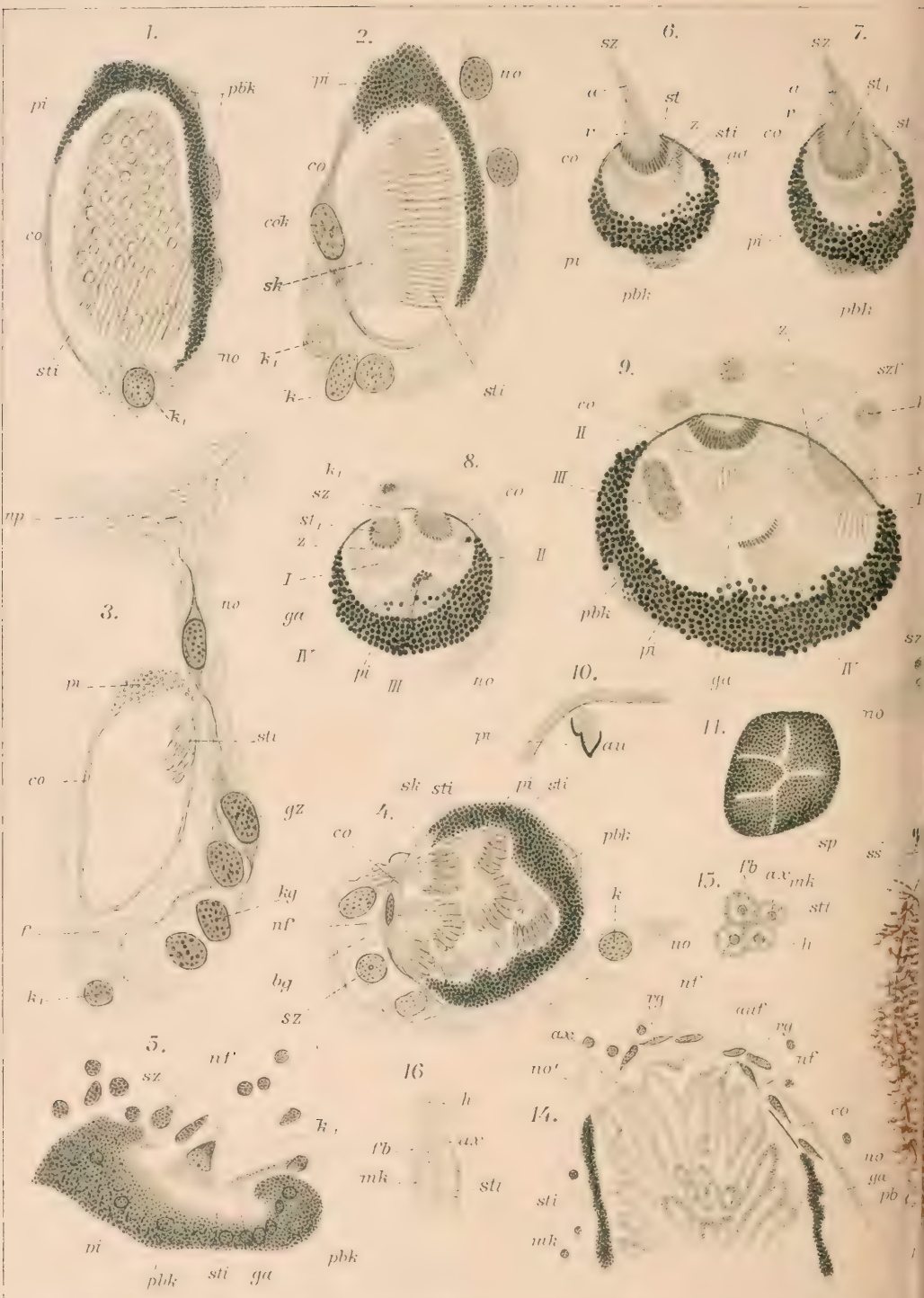
19. Ein Stück aus Fig. 18 bei 1280 × Vergrößerung.
Buchstabenerklärung zu den beiden Figuren: *af* Augenfortsätze der Retinazellen, *af,* distales Ende eines solchen, *co* Cornealepithel, *com* Cornealmembran, in der Region des Pigmentepithels in eine Limitans externa (Basalmembran) (*le*) und interna (*li*) gespalten, *k* Querdurchschnitte durch Retinazellkerne, *mf* Muskelfasern, *nf* Nervenfortsätze der Retinazellen *no* Opticus (Stiel des Ganglion opticum), *pm* Pigmentepithel, *rg* Region der Retinazellen, *rn* Bindegewebsgerüst des Ganglion opticum, *rpk* Kerne des Pigmentepithels, *rz* Retinazellen, *sk* kernähnliche Gebilde u. *sk,* basales Ende der „Sekretprismen", *sm* faseriges Mark und *sr* Rindenschicht derselben, *ss* längs- u. *ss,* quer durchschnittene Sekretprismen, *st* Sehstäbchen, *st,* distales Ende derselben.

20. Querschnitt durch die Sekretprismen mit deren Mark (*sm*) und Rinde (*sr*).

21. *Rhynchodemus putzei.* Auge im axialen Schnitte (Alauncarmin). 320 × vergr. Das Pigment (*pm*) der Retina ist nur links eingezeichnet. *co* Cornea, *ep* Körperepithel, *hm* Hautmuskelschlauch, *mf* Muskelfasern, *pb* Pigmentbecher, *rg* Region der Retinazellen, *rn* Bindegewebsgerüst des Ganglion opticum, *rpm* Pigmentepithel, *ss* Sekretprismen, *ss,* Querschnitte durch dieselben.

22. *Rhynchodemus putzei.* Tangentialschnitt durch das Pigmentepithel. 640 × vergr. *rpk* Kerne der Pigmentzellen, *sl* Löcher für den Eintritt der Sehstäbchen.

[Fig. 1—4, 6—9, 17—22 nach Graff (891); 5, 13—16 nach A. Th. Schmidt (978); 10—12 nach R. Hesse (824)].


1.
pi
pbk
co
sti
no
k1
2.
pi
no
co
cok
sk
k1
k
sti
6.
sz
a
st
r
z
sti
co
ga
pi
pbk
7.
sz
a
st1
r
st
co
pi
pbk
z
9.
szf
co
II
III
pbk
pi
ga
IV
8.
k1
sz
st1
z
co
I
II
ga
IV
pi
III
no
np
3.
no
pi
sti
co
gz
kg
nf
f
k1
10.
pi
au
11.
no
sp
sk
sti
pi
sti
4.
co
pbk
k
no
nf
bg
sz
15.
fb
ax
mk
sti
h
ss
5.
nf
sz
k1
pi
pbk
sti
ga
pbk
16
h
fb
ax
mk
sti
14.
rg
auf
rg
ax
nf
no
co
no
ga
pb
sti
mk

andlung Leipzig

Erklärung von Tafel XLVII.

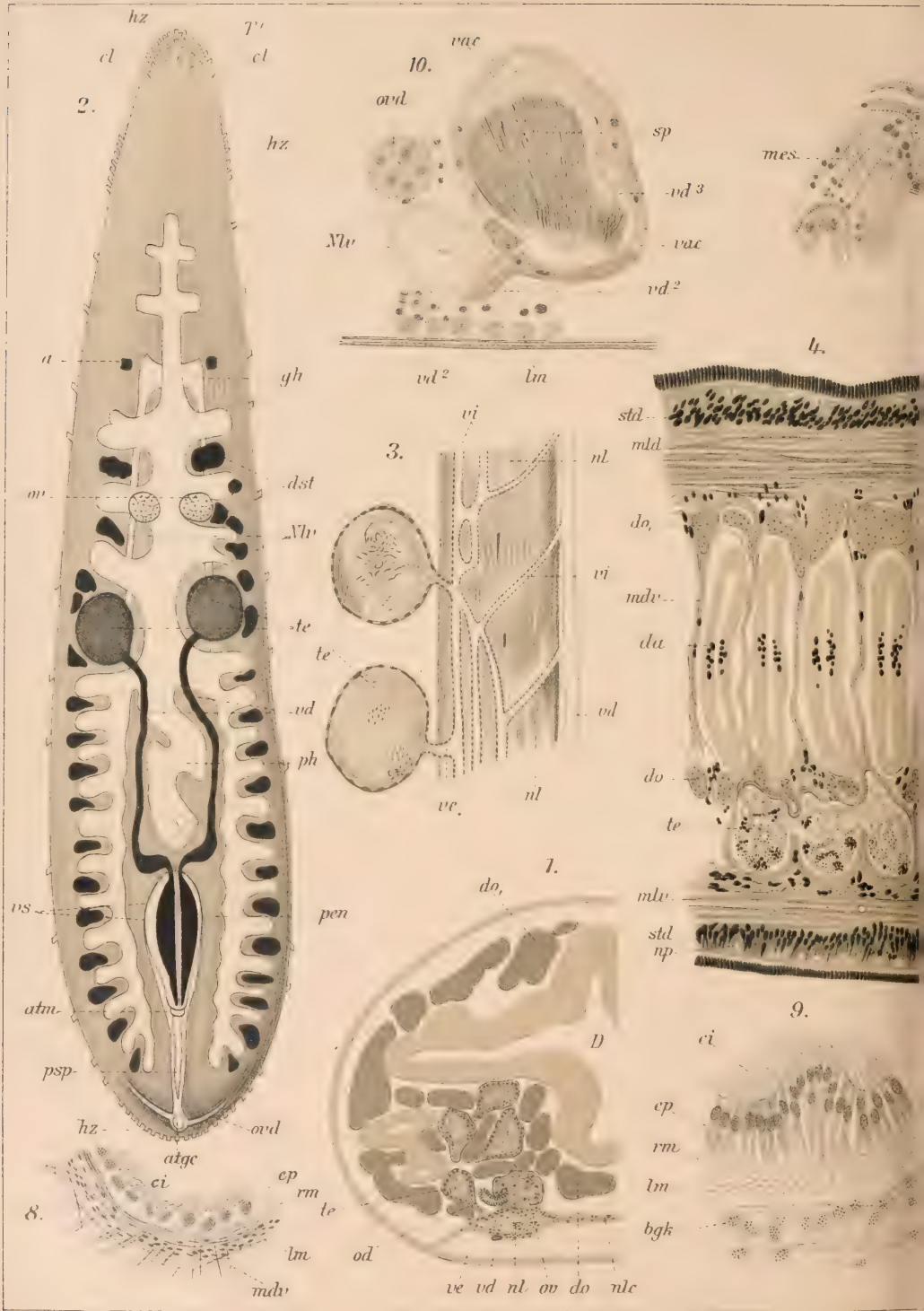
Tricladida.

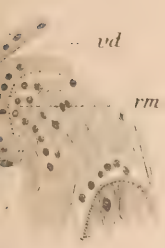
Gonaden.

Fig.

1. *Geoplana munda.* Hälfte eines Querschnittes durch die Gegend der Germarien. Etwa 50 × vergr. *D* vorderer Hauptdarm, *do* und *do,* Vitellarfollikel, *nl* Markstrang, *nlc* Markstrangkommissur, *od* Ovidukt, *ov* Germarium, *te* Hoden, *vd* Vas deferens, *ve* Vas efferens.
2. *Cerbussowia cerruti.* Habitusbild des lebenden Tieres mit seiner, nach Quetschpräparaten eingetragenen Organisation. Etwa 80 × vergr. *a* Augen, *atgc* Atrium genitale commune, *atm* Atrium masculinum, *cl* Cilienkleid des Vorderkörpers, *dst* Vitellarfollikel, *gh* Gehirn, *hz* Haftzellen, *Nlv* Markstränge, *ov* Germarien, *ovd* Ovidukte, *ph* Pharynx, *pen* Männliches Copulationsorgan, *psp* dessen Spitze (Penis), *T'* die den Tentakeln entsprechenden Stellen, *te* Hoden, *vd* Vasa deferentia, *vs* Vesicula seminalis.
3. *Pelmatoplana willeyi.* Ein Teil des Geflechtes der Vasa intermedia unter dem rechten Markstrang, halbschematisch konstruiert. 30 × vergr. *nl* Markstrang, *te* Hoden, *vd* Vas deferens, *ve* Vasa efferentia, *vi* Vasa intermedia.
4. *Amblyplana notabilis.* Längsschnitt durch die Hodenregion (Alauncarmin). 43 × vergr. *da* Darmdivertikel, *do* u. *do,* Vitellarfollikel, *mdv* dorsoventrale Muskelsepten, *mld* dorsale und *mlv* ventrale longitudinale Parenchymmuskeln, *np* ventraler Hautnervenplexus, *std* Rhabditendrüsen, *te* Hoden.
5. *Bipalium marginatum.* Längsschnitt durch die Hodenregion (Alauncarmin). 43 × vergr. *da* Darmdivertikel, *mdv* dorsoventrale Muskelsepten, *mld* dorsale, *mlm* mittlere und *mlv* ventrale longitudinale Parenchymmuskeln, *nr* Seitenrandnerven, *sp* Spermien, *te* Hoden, *te,* Tunica propria derselben, *vd* Vas deferens.
6. *Geoplana argus.* Längsschnitt durch die Hodenregion. 80 × vergr. *da* Darmdivertikel, *dot* Dottertrichter, *hml* u. *hml,* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *nlc* Seitenrandnerven, *od* Ovidukt, *te* Hoden, *vd* Vas deferens, *ve* u. *ve,* Vasa efferentia.
7. *Rhynchodemus scharffi.* Ventraler Teil eines Hodenfollikels (Alauncarmin). 640 × vergr. *sp* Spermien, *te* Tunica propria des Hodens, *ve* Vas efferens.
8. *Polycladus gayi.* Wand des Vas deferens im Querschnitt-(Eosin-Methylenblau). 320 × vergr. *ci* Cilien des Epithels (*ep*), *lm* Längsmuskeln, *mdv* herantretende Parenchymmuskeln, *rm* Ringmuskeln.
9. *Polycladus gayi.* Wand des Hinterendes des Oviduktes im Querschnitt-(Eosin-Methylenblau). 320 × vergr. *ci* Cilien des Epithels (*ep*), *bgf* Bindegewebsfasern, *bgk* Bindegewebskerne, *lm* Längsmuskeln, *rm* Ringmuskeln.
10. *Procerodes ulvae.* Querschnitt durch das vordere Ende einer „falschen" Samenblase (Sublimat-Hämatoxylin). *lm* Längsmuskeln, *nlv* Markstrang, *ovd* Ovidukt, *sp* Spermien, *vac* Vakuolen, *vd* Vas deferens.
11. *Procerodes ulvae.* Querschnitt durch den dorsalen Teil des Penis (Penisbulbus) (Sublimat-Eisenhämatoxylin). *ep* Epithel, *lm* Längsmuskeln, *mes* Mesenchym, *pen* Penis, *rm* Ringmuskeln, *vd* Vasa deferentia, *vs* Vesicula seminalis.
12. *Artiocotylus speciosus.* Stück aus einem Längsschnitt (Alauncarmin, mit Hämatoxylin-Eosin nachgefärbt). 43 × vergr. *ov* Germarium, *ov,* Anhang desselben („Parovarium").
13. *Rhynchodemus scharffi.* Ovidukt im Längsschnitt (Alauncarmin). 640 × vergr. *ci* Cilien, *ep* Epithel, *mm* Muscularis.
14. *Geoplana rufiventris.* Stück aus einem Längsschnitt in der Hodenregion (Alauncarmin). 21 × vergr. *da* Darmdivertikel, *do* und *do,* Vitellarfollikel, *dot* Dottertrichter, *hlm* dorsaler und *hlm,* ventraler Hautmuskelschlauch, *te* Hoden, *vd* Vas deferens, *ve* Vas efferens.
15. *Geoplana argus.* Längsschnitt durch die Gegend des Oviduktes. 80 × vergr. *do* Darmdivertikel, *od* Ovidukt, *ov* Germarium, *ov'* und *ov''* Lappen („Parovarien") desselben.

[Fig. 1, 4—9, 12—15 nach Graff (891); Fig. 2 nach Wilhelmi (1331); Fig. 3 nach Busson (1024); Fig. 10—11 nach Böhmig (1124).

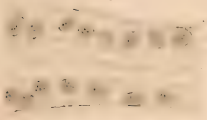

2.
hz
cl
cl
hz
a
gh
ov
dst
Xlv
te
vd
ph
vs
pen
atm
psp
hz
ovd
atgc
8.
ci
ep
rm
te
lm
mdv
10.
vac
ovd
sp
vd 3
Xlv
vac
vd 2
vd 2
lm
3.
vi
nl
vi
vd
te
ph
ve
nl
1.
do
pen
D
od
ve vd nl ov do nlc
mes
4.
std
mld
do
mdv
da
do
te
mlv
std
np
9.
ci
ep
rm
lm
bgk



7.

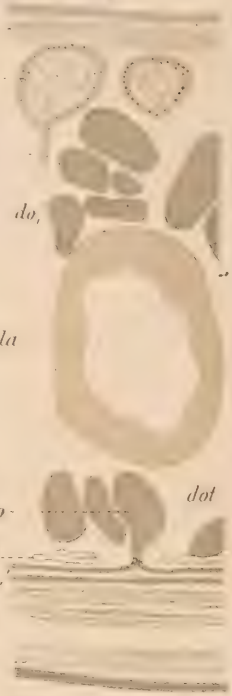
12.

13.

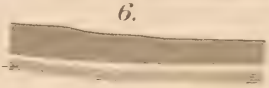


5.

14.



6.



15.

b) Spermien und Spermiogenese.*)

(Hierzu Tafel XLVIII.)

α) *Die reifen Spermien.*

Die Spermien der Tricladen sind sowohl in bezug auf ihre Form als auch ihren Bau erst in neuerer Zeit durch Ballowitz (1184, 1186), Hammerschmidt (1259) und Rappeport**) des genaueren bekannt geworden. Die Untersuchungen der Genannten beziehen sich sämtlich auf paludicole Formen: *Bdellocephala punctata* (Pallas) = *Dendrocoelum punctatum* Weltner, *Dendrocoelum lacteum* (Müller) = *Planaria lactea* Müller und *Planaria alpina* (Dana). Die älteren Angaben von Ijima (455) und Chichkoff (664), denen zufolge die Spermien die Gestalt langer, feiner, kopfloser (*Dendr. lacteum*, 455, pag. 404) oder mit einem runden Kopfe versehener Fäden (*Pl. alpina*, 664, pag. 516) besitzen sollen, haben durch die oben genannten Arbeiten eine Korrektur erfahren, und einer solchen sind auch die Leydigs (442, pag. 124), welche *Polycelis nigra* (Müller) betreffen, bedürftig. Die von Leydig auf Taf. VIII, fig. 97a und b dargestellten, mit einem undulierenden Saume versehenen Gebilde dürften kaum auf Spermien, resp. auf Entwicklungsstadien von solchen zu beziehen sein, während die in fig. 97c abgebildeten, angeblich aus den Stäbchen ausgeschnellten Fäden tatsächlich als Samenelemente zu deuten sein dürften. Auch die *Planaria simplicissima* Curtis betreffenden Angaben von Stevens (1076) scheinen mir einer Nachuntersuchung bedürftig: Die in den Hoden, den Vasa deferentia und im Penislumen befindlichen Spermien dieser Art sind anscheinend fadenförmig (Taf. XIV, fig. 31), diejenigen jedoch, die im Ovidukt in der Nähe des Ovariums gefunden wurden, zeigten „a knob-like appendage near the anterior end (fig. 32). This appears to be a late development, as it is not found on the spermatozoon in the testes, vasa deferentia, or lumen of the penis" (pag. 213, 214).

Ballowitz unterscheidet an den Spermien von *Bd. punctata* (XLVIII, 1) eine Haupt- (*hf*) und zwei Nebenfasern (*nf*), von denen die letzteren dicht nebeneinander, in geringer Entfernung von dem einen Ende der Hauptfaser an diese angeheftet sind. Das hierdurch von der Hauptfaser oder dem Körper des Spermiums, nach Hammerschmidts Bezeichnungsweise, abgegrenzte, nur 3—4 μ lange, sehr schmale, fein zugespitzte und zuweilen ein wenig gebogene Stück, die Spitze (*s*), kann einen „Kopf" vortäuschen, hat aber mit einem solchen nichts zu tun. Die Befestigung der 40—80 μ langen Nebenfasern oder Geißeln an der Hauptfaser ist eine sehr feste, sie „brechen weit leichter ab, als daß sie sich auch in weit vorgeschrittener Maceration von ihrer Anheftungsstelle ablösen" (1186, pag. 12). Einige Male war an der Verbindungsstelle ein „feinstes kleines, dunkles

*) Bearbeitet von Prof. Dr. L. Böhmig in Graz.

**) T. Rappeport, Die Spermatogenese von Planaria alpina. Zoolog. Anzeiger. Bd. XLIII. S. 620. 1914.

Pünktchen" zu sehen; ob es sich hierbei um ein „Strukturelement", einen Zentralkörper, ein Körnchen Kittsubstanz oder einen belanglosen Färbeeffekt handelt, läßt Ballowitz dahingestellt, scheint aber das letztere für das Wahrscheinlichere zu halten.

Die ein wenig abgeplattete, sehr schmal bandförmige Hauptfaser, deren einer Rand mit Ausnahme der vordersten und hintersten Partien „meist sehr zahlreiche, wellenförmig verlaufende, kurze und zierliche Einbiegungen, welche in ihrer Größe und Deutlichkeit etwas variieren" (1184, pag. 14) zeigt, besteht aus zwei parallel nebeneinander liegenden, durch Maceration leicht trennbaren Fasern, von denen sich die eine mit Farbstoffen wie Gentianaviolett dunkler färbt als die andere. Die letztere läßt sich gleich den Nebenfasern leicht in Fibrillen zerfällen, nur „am äußersten Ende der Hauptfaser bleiben diese Fibrillen stets noch vereint und weichen nicht pinselartig auseinander, wie es für die Nebengeißeln als häufigster Befund" (pag. 15) zu verzeichnen ist (XLVIII, 2). Die intensivere Tinktionsfähigkeit der dunkleren oder Randfaser, an die sich wenigstens zuweilen, ob immer, läßt Ballowitz dahingestellt, die Geißeln anheften sollen, scheint auf „die Anwesenheit einer sich dunkler färbenden geringen Hüllsubstanz hinzudeuten, welche abbröckeln und verschwinden kann" (pag. 15), und nach deren Entfernung auch hier ein fibrillärer Zerfall einzutreten vermag.

Ballowitz betrachtet die ausgebildeten, reifen Spermien als „apyren", da er „weder an der Spitze (*s*), noch sonst an einem Teile des Spermiums eine deutliche Chromatinreaktion" (pag. 16) hervorrufen konnte. „Aber auch rein morphologisch läßt sich an dem ganzen Spermium kein Abschnitt, sei er auch noch so klein, nachweisen, welchen man als Kopf, homolog dem aus dem Kern hervorgehenden Kopf der anderen Spermien, mit Sicherheit ansprechen könnte" (pag. 16).

Gestaltlich stimmen die Samenfäden von *Dendrocoelum lacteum* mit denen der oben genannten Art im wesentlichen überein, doch sind die Geißeln bedeutend länger (128 μ), sie übertreffen sogar in dieser Hinsicht die Hauptfaser, den Körper des Spermiums, dessen Länge 120·3 μ beträgt (XLVIII, 3). Von den beiden Fasern, die auch hier am Aufbau des Spermiumkörpers Anteil haben, zeigt die stärker tingierbare bei Behandlung mit bestimmten Farbstoffen, so bei Giemsafärbung, eine deutliche Chromatinreaktion, sie färbt sich rot, die andere dagegen, die stets die Geißeln trägt, gleich diesen blau. Daß die rote Faser, wie hiernach zu vermuten, tatsächlich aus dem Kerne, die blaue aber aus dem Protoplasma der Spermatide hervorgeht, zeigt mit voller Klarheit die Spermiogenese.

Ein Zerfall in Fibrillen war an der blauen Faser, sowie den Geißeln häufig zu beobachten, niemals jedoch, im Gegensatz zu den Befunden von Ballowitz, an der roten, die ähnlich wie bei *Bdellocephala* „in der Regel streckenweise in ihrem Verlaufe eine Menge von kleinen zierlichen Windungen" (1259, pag. 299) aufweist und an beiden Enden von der blauen,

die auch die Spitze (*s*) bildet, überragt wird. Die Verbindung der Geißeln mit der blauen Faser ist keine sehr feste, sie lösen sich an Macerationspräparaten verhältnismäßig leicht los. Arnolds (1325) kurze Beschreibung der Spermien von *D. lacteum* weicht von der Hammerschmidts wesentlich ab, er sagt „the spermatozoon consists of a head merging indefinitely into a very long tail (axial filament)" [pag. 445]. Diese unrichtige Auffassung wird verständlich, wenn man in Betracht zieht, daß Arnold allem Anscheine nach nur Schnittpräparate untersucht hat; der lange Schwanz entspricht unzweifelhaft den beiden dicht nebeneinander liegenden Geißeln, die an Schnittpräparaten wohl nur äußerst selten als diskrete Gebilde zur Anschauung kommen.

Einen besonderen Anheftungsapparat oder ein an der Basis der Geißeln gelegenes Zentralkörperchen konnte Hammerschmidt bei *D. lacteum* ebensowenig auffinden, wie Ballowitz bei *Bdellocephala*; den Nachweis des Vorhandenseins eines Zentralkörperchens an der genannten Stelle erbrachte Rappeport für *Pl. alpina*. Besonders gut ist es „an noch nicht ganz ausgebildeten Spermien" (XLVIII, 4 *ck*) zu sehen, „wo es deutlich stäbchenförmig erscheint" (pag. 621). Die Geißeln dieser Art sind verhältnismäßig kurz (65 μ lang), während der Körper des Spermiums eine Länge von 145—175 μ, die Spitze eine solche von 5 μ erreicht. An einigen Präparaten schien hier der Körper aus 2 Fasern zu bestehen, einer dünneren dunklen und einer dickeren hellen, von denen die erstere spiralig um die letztere gedreht zu sein schien (XLVIII, 5). Ob die dünnere der beiden der Chromatinfaser von *Dendrocoelum* entspricht, konnte nicht sicher gestellt werden, da eine scharfe Chromatinreaktion nicht zu erzielen war.

Ich möchte auf Grund eigener, noch nicht veröffentlichter Untersuchungen hinzufügen, daß die Samenfäden von *Pl. gonocephala* Duges, *Polycelis nigra* var. *brunnea* (Müller) und *Pol. cornuta* (Johnson) sich sowohl in ihrer Form als Struktur innig an die von *D. lacteum* anschließen. Sie besitzen zwei Geißeln, die an Länge mindestens dem Körper des Spermiums gleichkommen; von den beiden Fasern, die an der Bildung des letzteren Anteil haben, färbt sich die eine auch hier mit Giemsa rot, die andere blau.

Mit Rücksicht auf diese Befunde wird man Hammerschmidt beipflichten: „daß der sich rot färbende Anteil des Spermienkörpers als Abkömmling des Kernes der Spermatide zu betrachten ist und somit dem Kopf anderer Spermien entspricht, worauf ja übrigens schon seine deutliche Chromatinreaktion hindeutete, während das Cytoplasma der Spermatide in die blaue Faser samt den beiden Geißeln übergeht. Der Kern der Spermatide geht somit für das reife Spermium nicht verloren, sondern wandelt sich in einen Teil seines Körpers um, entsprechend der ‚sich intensiver färbenden Randfaser' nach Ballowitz. Man kann ferner mit Rücksicht auf die geschilderte Entwicklung in weiterer Analogie mit den Sper-

mien anderer Tiere auch hier von ‚Kopf' und ‚Schwanz' sprechen, welch letzterer Teil bei unseren Tieren durch das kurze Stück vom Ansatzpunkt der Geißeln bis zum Ende des Spermiums (also der oben erwähnten ‚Spitze') plus den beiden Geißeln repräsentiert wird" (1259 pag. 325).

Über die ausgebildeten Spermien der maricolen und terricolen Tricladen ist fast nichts bekannt. Nur Claparède (205) erwähnt, daß die der Samenblase entnommenen Spermien von *Pl. dioica* = *Sabussowia dioica* (Claparède) fadenförmig sind und einen durchsichtigen, membranösen Saum besitzen.

Die einzige mir bekannte Notiz, die auf Landplanarien Bezug hat, rührt von O. Zacharias (574, pag. 542) her und betrifft *Geodesmus* (*Rhynchodemus*) *terrestris*: Die Spermien „sind fadenförmig und haben einen etwas verdickten Kopfteil, der in eine feine kurze Spitze ausgezogen ist".

Auf maricole Tricladen haben vielleicht die Angaben von G. Retzius (1106, 1121) Bezug, leider sind jedoch die Tiere nicht näher bestimmt worden; 2 Formen (*A*, *B*, 1106, pag. 84, 85, Taf. XIII) werden schlechthin als „mittelgroße Planarien" bezeichnet, 2 weitere (*C*, *D*, 1121, pag. 42, 43, Taf. I, fig. 1 und 4—6) als „*Planaria*-ähnliche Turbellarien". An den fadenförmigen Samenfäden von *A* und *B* unterscheidet Retzius einen Kopf und Schwanz. Der Kopf von *A* ist eigentümlich unregelmäßig gestaltet, walzenförmig, hier und da gleichsam eingeschnürt und entbehrt eines abgesetzten Spitzenstückes. Am Schwanze, welcher ohne Vermittlung eines eigentlichen Verbindungsstückes und ohne nachweisbares Zentralkörnchen dem Kopfe angefügt ist, lassen sich drei Regionen unterscheiden, von denen die mittlere, zugleich die größte, durch die Einlagerung ziemlich regelmäßig angeordneter, stark färbbarer Körnchen ausgezeichnet ist; die vordere, sowie die hintere, spitz endigende Partie, das Endstück, zeigen dagegen keine besonderen Strukturen. Die Spermien von *B* sind kürzer als die von *A*. „Der helle, in der Regel spitz auslaufende Kopf ist zuweilen ziemlich eben, gewöhnlich aber in eigentümlicher Weise spiralig gedreht; in seiner Substanz bemerkt man keine weitere Struktur, nur die faltenähnlichen Zeichnungen der Oberfläche, welche mit der erwähnten Spiraldrehung zusammenhängen. In einzelnen Fällen war der Kopf am Vorderende nicht spitz, sondern rundlich gewölbt, und dann konnte man eine kleine Körnergruppe bemerken, welche auf eine Art Spitzenstück hindeuten könnte" (pag. 84, 85). Der walzenförmige, von vorn nach hinten an Dicke etwas zunehmende, spitz endigende Schwanz enthält in ganzer Länge und „in einer ziemlich regelmäßigen Verteilung und Anordnung färbbare Körner" (pag. 85); ein besonderes Verbindungsstück zwischen Kopf und Schwanz fehlt auch hier.

Von den Spermien der Turbellarie *C* sagt Retzius (1121, pag. 42, Taf. XIV, Fig. 1), daß sie „im wesentlichen den Spermien von *Convoluta*, wie sie Jensen abgebildet hat, ähneln. Sie stellen „einen langen Schlauch

dar, der sich gegen das eine Ende allmählich verdickt und dann schnell verschmälert in einen ziemlich langen, feinen, spitz auslaufenden Faden übergeht, während das andere schmälere Ende sich nur sanft und allmählich verjüngt und viel weniger spitz endigt. Dieses letztere Ende ist hell und homogen, ohne Körner im Inhalt; es geht allmählich in die folgende Partie über, in welcher die Körner, anfangs mehr blaß, auftreten, um in der folgenden dickeren Partie immer kräftiger zu erscheinen". Die Körner sind „zwar teilweise zu Reihen geordnet, aber nicht in distinkten Bändern und scheinen in einer helleren, homogenen Zwischensubstanz suspendiert zu sein. Die äußere Haut verdickt sich an der breiteren Partie des Spermiums, oder, was vielleicht richtiger ist, zieht sich von dem körnigen Inhalt zurück, so daß zwischen ihnen ein heller Zwischenraum entsteht". „Der schmale" strukturlose „Faden läuft ohne Abgrenzung von dem dicken Teil aus, da die Körner aufhören, und die Haut sich trichterförmig zusammenzieht". In der dickeren Partie ist weiterhin ein heller, körnchenfreier Strang, der bis zum Beginn des Fadens verläuft, zu erkennen. Im Gegensatz zu den genannten ähneln die Samenelemente von *D* (Taf. XIV, Fig. 4 bis 6) gestaltlich denen von *D. lacteum*. Die dem Körper des *Dendrocoelum*-spermium entsprechende Partie zeigt allerdings einen wesentlich anderen Bau. Retzius schildert sie als „einen langen, schmalen, blassen, körnerfreien Schlauch oder Strang", „welcher sich in unregelmäßiger Weise windet, Knickungen zeigt und sich am freien Ende fein zuspitzt, am anderen Ende sich in eine zweite schlauchartige Partie fortsetzt, welche in unregelmäßiger Anordnung eine bedeutende Anzahl farbloser Körner verschiedener Größe enthält und zuletzt verschmälert in ein spitzes Stück ausläuft, an dessen Wurzel zwei schmale Fäden ausgehen". Diese zugespitzt endenden Fäden sind sehr lang „und können in verschiedenster Weise angeordnet sein" (pag. 43).

β) Spermiogenese.

Mit der Spermiogenese der Tricladen haben sich Stevens (1076), Böhmig (1124, 1191), Schleip (1173), Arnold (1325) und Rappeport beschäftigt. Von der Genannten berücksichtigen Stevens, Böhmig (1191) und Arnold mehr weniger eingehend alle Phasen der Spermienentwicklung, Schleip schildert sehr genau die Bildung der Hoden, sowie den Verlauf der Reifungsteilungen, während Böhmig in seiner zweiten Arbeit (1124) und Rappeport sich vornehmlich mit der Umformung der Spermatiden in die Spermien befassen. Als Untersuchungsobjekte kommen hauptsächlich in Betracht *Pl. simplicissima*, Stevens, *Pl. gonocephala*, Schleip, *Pl. alpina*, Rappeport, *D. lacteum*, Arnold, *Procerodes gerlachei*, *Pr. ulvae* und *Sabussowia dioica*, Böhmig. Zum Vergleiche zog Schleip auch *D. lacteum*, sowie *Polycelis nigra* und *cornuta* heran, es ergaben sich *Pl. gonocephala* gegenüber keine wesentlichen Differenzen.

„Die erste erkennbare Anlage eines Hodenfollikels besteht nach Schleip (pag. 134) aus einer Ansammlung von großen bläschenförmigen Kernen, von denen jeder von einem dichten Plasmahof umgeben ist.“ Es handelt sich hierbei, wie schon Curtis (994) nachgewiesen hat, um dieselben zelligen Elemente, die auch bei der Regeneration eine wichtige Rolle spielen, die „Stammzellen“ Kellers, die von diesem Autor bekanntlich direkt von Blastomeren abgeleitet werden. Das deutlichere Hervortreten der anfänglich wenig markanten Hodenanlagen wird durch ein innigeres Zusammenschließen der sie bildenden Zellen bedingt, und zwar beruht dies wahrscheinlich auf einer Vermehrung der vorhandenen „Stammzellen“ durch Teilung; hierdurch, sowie durch die Anlagerung neuer Zellen kommt auch die Größenzunahme der Hoden zustande.

Eine besondere, die Hoden umhüllende Tunica propria hat Schleip allem Anschein nach auch auf den späteren Stadien der Entwicklung niemals beobachtet (Taf. 14, Fig. 1—3), „eine Abgrenzung gegen das Parenchym besteht nur insofern, als das Protoplasma der Hodenzellen dichter strukturiert und stärker färbbar ist als das der Parenchymzellen in der Umgebung“ (pag. 135). Die Zellen des Hodens selbst bilden nach der Auffassung dieses Autors ein Syncytium, eine Ansicht, die nicht allgemein geteilt werden dürfte.

Ein Teil der „Stammzellen“ scheint unmittelbar zu Spermatocyten I. Ordnung zu werden, ein anderer Teil „durchläuft entweder eine oder vielleicht auch mehrere Teilungen, bevor schließlich die aus ihnen entstandenen Tochterkerne die Spermatocyten darstellen; dies wird durch das Vorkommen typischer mitotischer Teilungen in der Wand der Hodenfollikel bewiesen“ (pag. 136).

Die Chromatinkörnchen der rundlichen bis langgestreckten, mit einer stark tingierbaren Membran versehenen Spermatogonienkerne (XLVIII, 6) liegen zum Teil der Membran dicht an, zum Teil sind sie im Kernraume, in dem ein Liningerüst nicht zu erkennen war, anscheinend ordnungslos orientiert. Diese kugeligen oder unregelmäßig polyedrischen Körnchen sind zumeist von gleicher Größe, doch finden sich auch ansehnlichere Chromatinbrocken unter ihnen. Ein Nucleolus ist stets vorhanden, gewöhnlich liegt er in der Nähe der Kernmembran. Centrosomen vermißte Schleip in den ruhenden Spermatogonien, Böhmig beobachtete dagegen mehrfach bei *Pr. gerlachei* „zwei sehr kleine, durch eine feine Faserbrücke verbundene Centrosomen“ oder Zentralkörperchen (1191, pag. 3); sie lagen stets an der Stelle der größten Plasmaanhäufung.

Die Differenzierung der Chromosomen aus den oben erwähnten Körnchen konnte von Schleip nicht genauer eruiert werden, und ebenso blieb ihm auch das Schicksal des Nucleolus während dieser Zeit unbekannt. Im Monasterstadium (XLVIII, 7) sind bei *Pl. gonocephala* 16 winklig gebogene Chromosomen vorhanden, die gleiche Zahl fanden er und Arnold bei *D. lacteum*; 8 werden von Stevens für *Pl. simplicissima*, 12 von Böhmig

für *Pr. gerlachei* angegeben. Nach Schleips Beobachtungen sind die Chromosomen eines Kernes von ungleicher Größe, doch konnte er „weder das Vorkommen einer konstanten Zahl größerer und kleinerer Elemente, noch das Vorhandensein je 2 gleich großer feststellen" (pag. 137). Die Centrosomen der Teilungsspindel erfahren „während der dizentrischen Wanderung der Chromosomen eine Teilung" (pag. 138), dann vereinigen sie sich jedoch wieder, so daß an jedem Spindelpol nur ein Centrosoma zu finden ist, das „aber durch seine längliche Gestalt mehr oder weniger deutlich seinen Doppelcharakter anzeigt" (pag. 138). In den Tochterkernen ist das Chromatin schließlich neuerdings in Form von Körnchen sichtbar, ein Nucleolus tritt von neuem in Erscheinung. In den jüngsten Spermatocyten I. O. (XLVIII, 8) ist nach Schleip das Chromatin in Form kurzer Fäden, die aus annähernd gleich großen Körnchen bestehen und den ganzen Kernraum durchsetzen, angeordnet; ein Nucleolus ist vorhanden, eine Kernmembran soll im Gegensatz zu den Befunden Arnolds fehlen, und ebensowenig vermochte Schleip ein Liningerüst, dessen Existenz von Arnold behauptet wird, mit Sicherheit zu erkennen. Die kurzen Fäden vereinigen sich zu meist schleifenförmig gebogenen längeren, deren freie Enden gegen den Nucleolus gerichtet sind; ließ sich auch die Zahl der Fäden, es mögen zwischen 10 und 20 sein, nicht mit Sicherheit feststellen, so konnte doch mit Bestimmtheit konstatiert werden, daß sie keinen zusammenhängenden Knäuel bilden (XLVIII, 9). In dem sich anschließenden Stadium, das als das „der dicken, längsgespaltenen Chromatinfäden" bezeichnet wird, vermindert sich die Zahl der Fäden, es sind deren nur mehr acht (XLVIII, 10), und zwar ungleich lange vorhanden. Die Reduktion wird bedingt durch ein paarweises Aneinanderlegen der früher vorhandenen „der Länge nach zu einem dicken Doppelfaden" und „diese paarweise Vereinigung zweier Chromosomen, denn als solche müssen wir die Einzelfäden auffassen, stellt das Synapsisstadium dar" (pag. 142). Anfänglich sind die schleifenförmigen Chromosomen deutlich aus Mikrosomen zusammengesetzt, späterhin verlieren sie dieses Aussehen, ihre Konturen werden glatt, sie nehmen an Dicke zu und verkürzen sich. Zuweilen findet man sämtliche Chromosomen an einer Stelle des Kernes dicht zusammengedrängt; Schleip ist geneigt, diese Zusammenballung des Chromatins als ein Kunstprodukt aufzufassen, während andere, so Arnold, in dieser Zusammenballung das Synapsisstadium erblicken.

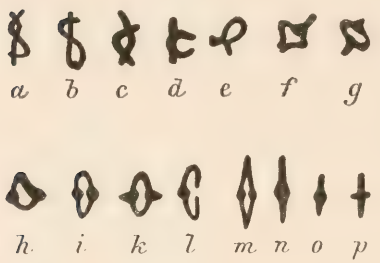
Die bisherige Anordnung der Chromosomen, welche dadurch charakterisiert war, daß die freien Enden nach der einen, die Umbiegungsstellen nach der entgegengesetzten Seite des Kernes gerichtet waren, geht nunmehr verloren, die Verteilung im Kernraume, resp. im Plasma der Zelle, da jetzt die Abgrenzung der Kernvakuole gegen das Cytoplasma schwindet, wird eine regellose.

Die Kernsegmente besitzen zu dieser Zeit noch die Gestalt frei endender Doppelfäden, „deren beide Einzelfäden 1-, 2- oder 3mal umeinander herum-

gewickelt sind" (pag. 45) und selbst, wenigstens bei *Pl. gonocephala*, keine Längsspaltung erkennen lassen (XLVIII, 11). In der Folge formen sich die Doppelfäden allmählich in die in Textfig. 129 dargestellten, unregelmäßigen, langgestreckten Ringe und Kreuze um, wobei die in der Figur eingehaltene Reihenfolge wahrscheinlich der tatsächlichen entsprechen dürfte.

Es wurde bereits bei der Besprechung der Spermatogonien darauf hingewiesen, daß die Chromosomen in diesen von ungleicher Größe sind; derartige Verschiedenheiten machen sich auch jetzt bemerklich, es läßt sich jedoch hier ebensowenig wie dort eine scharfe Scheidung zwischen den größeren und kleineren durchführen, da zwischen den beiden Gruppen stets Übergänge vorhanden sind, und in der einen Spermatocyte die kleineren, in einer anderen die größeren an Zahl überwiegen; ein Vergleich verschiedener Spermatocyten ergibt fernerhin, daß die Chromosomen in der einen durchschnittlich überhaupt kleiner sind als in einer anderen.

Fig. 129.



Planaria gonocephala. Umformung der Chromosomen zur ersten Reifungsteilung. (Nach Schleip).

Die Teilung der Ringe findet an den „Verklebungsstellen, welche stets noch zu erkennen sind" (pag. 148), statt, die Teilung ist mithin als Reduktionsteilung zu deuten; während der dizentrischen Wanderung, zuweilen auch schon etwas früher, lassen sich Andeutungen einer Längsspaltung der Ringhälften erkennen.

Der Nucleolus ist im Synapsisstadium noch deutlich sichtbar, nach der paarweisen Anordnung der Schleifen erscheint er fast stets in zwei Körnchen zerfallen, doch kann diese Veränderung auch schon früher eintreten; was dann weiterhin mit diesen Gebilden geschieht, war nicht festzustellen, sie scheinen aus dem Kerne ausgestoßen zu werden.

Zentralkörperchen wurden mit Sicherheit erst zur Zeit der Anordnung der Chromosomen in der Äquatorialplatte an den Spindelpolen als etwas längliche Körnchen wahrgenommen, auf späteren Stadien sind an jedem Pol zwei Zentralkörperchen sichtbar (XLVIII, 12).

Die zweite Reifungsteilung ist eine Äquationsteilung, sie schließt sich direkt an die erste an: „die Chromosomen verkürzen sich und bilden dann sofort die Äquatorialplatte der zweiten Reifungsteilung. Dabei rücken die Chromosomen wieder etwas auseinander, so daß man in Polansicht meist recht gute Bilder erhält; man findet dann 8 doppelte Chromatinelemente, welche recht komplizierte und mannigfache Figuren bilden, so daß ihre Deutung ohne die Kenntnis der schon während der vorhergegangenen Metaphase aufgetretenen Längsspaltung der Ringhälften sehr schwierig sein würde" (pag. 149).

In ganz entsprechender Weise vollziehen sich nach Schleip die Reifungsteilungen bei den übrigen Formen, die er untersuchte; es wäre nur zu bemerken, daß die Zahl der Chromosomen für *Polycelis cornuta* nicht festgestellt werden konnte, und daß bei dieser Art außer dem großen Nucleolus noch einige kleinere Kernkörperchen vorhanden waren.

Die Resultate, zu denen Arnold (1325) auf Grund seiner Studien an *Dendrocoelum lacteum* gekommen ist, weichen in zwei wesentlichen Punkten von denen Schleips ab: 1. Die Bildung der Doppelchromosomen ist nicht auf eine parallele Aneinanderlagerung zweier Einzelchromosomen zurückzuführen, 2. Es schiebt sich zwischen die beiden Reifungsteilungen ein Ruhestadium ein, sie folgen nicht direkt aufeinander.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß nach Arnold die ruhenden Kerne der Spermatocyten I. Ordnung gegen das Cytoplasma durch eine sehr deutliche Membran abgegrenzt sind, und daß weiterhin die Chromatinkörnchen durch Lininfäden verbunden werden; ein Nucleolus ist vorhanden, doch verschwindet er sehr bald, jedenfalls auf einem früheren Stadium als von Schleip angegeben wird. Der dünnfädige Knäuel, dessen Entstehung aus dem ruhenden Kerngerüste sich in ähnlicher Weise vollzieht, wie es für die Ovocyten des näheren beschrieben werden wird, besteht aus 8 Segmenten, die im Synapsisstadium eine Längsspaltung erkennen lassen: „The spireme in *Planaria lactea*, is gradually elaborated out of a reticulum; and is, in the earliest stage in which it can be recognised as a spireme, composed of several separate segments. These segments are in number equal to half the number of somatic chromosomes. Certainly there are never, even in the leptotene nuclei, as many segments as there are somatic chromosomes. Nor do the segments pair up longitudinally, as described by Schleip" (pag. 445, 446); der Ausdruck Synapsis bedeutet für Arnold etwas ganz anderes als für Schleip: „The synapsis ... represents a state of condensation (not contraction) brought about by the turgid condition of the nucleus" (pag. 445).

Die Form der in der Äquatorialebene der ersten Reifungsteilung befindlichen Doppelchromosomen ist eine etwas verschiedene (XLVIII, 13); die Teilung selbst faßt Arnold gleich Schleip als Reduktionsteilung auf, da die end-to-end verbundenen univalenten Chromosomen voneinander getrennt werden. In der Telophase werden die Tochterchromosomen undeutlich, sie quellen auf und bilden in den von einer dünnen Membran umgebenen Kernen der Spermatocyten II. Ordnung einen undeutlichen Knäuel (XLVIII, 14—16), aus dem nun erst die v-förmigen, mit einem Längspsalt versehenen Chromosomen der zweiten Reifungsteilung hervorgehen (XLVIII, 17).

Die von Böhmig (1191) gegebenen, *Pr. gerlachei* betreffenden Bilder lassen sich im wesentlichen mit denen Schleips und Arnolds in Übereinstimmung bringen, doch war es mit Rücksicht auf das spärliche Material nicht möglich, die Umformungen der chromatischen Substanz so eingehend zu verfolgen, wie es vornehmlich von seiten Schleips geschehen ist. Gleich

Arnold fand Böhmig, daß sich die zweite Reifungsteilung nicht direkt an die erste anschließt, es machen auch bei *Pr. gerlachei* die Kerne der Spermatocyten II. Ordnung ein Ruhestadium durch, ehe sie sich zur Teilung anschicken.

Bezüglich der Wertigkeit der beiden Reifungsteilungen meint Böhmig, daß sie Äquationsteilungen zu sein scheinen, und dieser Ansicht ist auch Stevens für *Pl. simplicissima**); Böhmig fügt aber hinzu, es sei nicht ausgeschlossen, daß die erste Teilung die Bedeutung einer Reduktionsteilung haben könne. An den dünnfädigen Knäueln der Spermatocyten I. Ordnung ist häufig eine auffällige parallele Anordnung der Chromatinfäden, deren Zahl infolge der ungemein dichten Lagerung nicht festzustellen war (XLVIII, 18), zu bemerken; die dicken Fäden des nächsten Stadiums (XLVIII, 19) sind vielleicht aus einer Verschmelzung der parallel angeordneten dünnen hervorgegangen und es wäre denkbar, daß die Längsspaltung der sechs im lockeren Knäuel vorhandenen Chromosomen (XLVIII, 20) ein Auseinanderweichen der gepaarten Einzelchromosomen bedeutet, ohne daß es natürlich zu einer vollständigen Trennung kommt. Anfänglich besitzen die sechs Doppelfäden einen deutlich mikrosomalen Bau, der aber Hand in Hand mit der Umbildung der Chromosomen in die bekannten ring-, achter- und doppelt v-förmigen Figuren verschwindet; die Chromosomen verkürzen sich und gewinnen ein glattes Aussehen (XLVIII, 21). Ehe noch die Teilung der Spermatocyten I. Ordnung selbst durchgeführt ist, beginnen die Tochterchromosomen zu verklumpen, dann erfolgt eine allmähliche Auflockerung, und „an der inneren, dem Centrosoma gegenüberliegenden Fläche des Tochtersterns bildet sich eine Vakuole, die vom Chromatin nach und nach umwachsen wird. Diese periphere Anordnung des Chromatins bleibt während der ganzen Dauer des Ruhestadiums erhalten, eine gleichmäßige Verteilung im Kernraume findet nicht statt" (XLVIII, 24), (pag. 7). Zentralkörperchen wurden von Böhmig bei *Pr. gerlachei* im Stadium des dünnfädigen Spirems mehrfach beobachtet, sie waren zu dieser Zeit (XLVIII, 18, *i*) noch in eine homogene Substanz (Idiozoma) eingebettet. Während der Metaphase der Reifeteilungen nehmen sie, wie auch aus den entsprechenden Abbildungen Schleips und Arnolds hervorgeht, eine ganz periphere Lage ein (XLVIII, 21); auch Rappeport betont, daß bei *Pl. alpina* die hier stäbchenförmigen Zentralkörper der Zellmembran dicht anliegen (XLVIII, 28) und daß die Zelle „nun an diesen Stellen tief eingebuchtet ist" (pag. 621). Über den achromatischen Teil der Spindelfigur finden sich nur bei Böhmig einige nähere Angaben: Hiernach verläuft von jedem Centrosoma zu jedem Chromosom nur eine proximalwärts an Breite zunehmende, glatte, dicke Faser (XLVIII, 21), „die aber Andeutungen zeigt, daß sie aus einer Ver-

*) Auffallend ist es, daß die Zahl der Chromosomen bei dieser Art in manchen Fällen, wie zu erwarten, 4, in anderen hingegen nur 3 betragen soll.

einigung von zwei Fasern hervorgegangen ist" (pag. 6). Diese Mantelfasern verkürzen sich bei der dizentrischen Wanderung der Chromosomen außerordentlich stark, doch kann es sich hierbei nicht um eine einfache Kontraktion handeln, da die Fasern nicht nur nicht dicker, sondern sogar dünner werden. Auf das Vorhandensein einer Zentralspindel deutet zunächst die Fig. 19 hin, in der zwischen den Centrosomen deutlich eine klare Spindel zu erkennen ist, und auch die zwischen den beiden Tochtersternen ausgespannten Fäserchen (XLVIII, 22) lassen sich wohl mit Sicherheit auf eine solche beziehen; die Polstrahlung ist nur mäßig stark entwickelt, die sie bildenden Fasern zeigen einen körnigen Bau.

Die Spermatocyten I. Ordnung, bzw. II. Ordnung waren bei *Pr. gerlachei* nicht selten, jedoch nicht konstant durch Stränge, die in den Zellen zumeist mit einer kleinen Verbreiterung scharf abgeschnitten endeten, verbunden (XLVIII, 23, *z*); die Herkunft dieser Zellkoppeln konnte nicht festgestellt werden, bekanntlich werden sie im allgemeinen auf Spindelreste zurückgeführt.

Im Cytoplasma der Spermatocyten sind verschiedenartige Gebilde beobachtet worden, die zum Teil auch in die Spermatiden übergehen und hier bei der Umformung in das Spermium eine allerdings bis jetzt nicht ganz klare Rolle spielen. So fand Böhmig in den Spermatocyten I. und II. Ordnung, sowie in den Spermatiden von *Pr. gerlachei* kleine, mit Eisenhämatoxylin, aber nicht mit Hämatoxylin allein, stark färbbare Körnchen, die stets in der Nähe des Idiozoms gelegen waren (XLVIII, 21, 22, *cn*), er bezeichnet sie als chromatoide Nebenkörper. Kurz vor der Anordnung der Chromosomen zur Äquatorialplatte der ersten Reifungsteilung macht sich nach Arnold bei *D. lacteum* ein chromatischer Körper bemerkbar (XLVIII, 25, *cb*), der sich mit Methylenblau violett tingiert, jedoch nicht in die Spermatiden übergeht, sondern während des Ruhestadiums der Spermatocyten II. Ordnung verschwindet; zu dieser Zeit, aber ehe noch der eben erwähnte vollständig verblaßt ist, erscheint ein zweiter chromatischer Körper (XLVIII, 14, *c*), der sich im Gegensatz zum ersten mit Safranin intensiv färbt. Sein Verhalten in den Anaphasen der II. Reifungsteilung konnte nicht sicher gestellt werden, jedenfalls tritt er aber in den Tochterzellen, den Spermatiden, wieder auf. Teile der achromatischen Spindel, die sich in den Spermatocyten II. Ordnung und in den Spermatiden vorfinden, werden von Arnold als Archoplasma bezeichnet (XLVIII, 15, 16, *a*).

Rappeport beobachtete in allen den genannten Zellen Körper von sehr charakteristischen Gestalten: sie erscheinen „bald kreisförmig, homogen oder mit stärker gefärbter Innenschicht (manchmal auch umgekehrt), bald als stark gefärbter, von der Seite gesehener Ring, der ein kreisförmiges, etwas schwächer gefärbtes Gebilde einschließt, am häufigsten aber als zwei parallele Halbringe, deren kleinerem oft ein etwas schwächer gefärbter runder Hof anliegt. In den Spermatocyten, in welchen diese Körper nicht

immer so scharf und regelmäßig geformt sind wie in den Spermatiden, kommen sie sowohl in der Einzahl als doppelt vor, und zwar kann man dann alle Stadien verfolgen, die eine Teilung und ein Auseinanderrücken an die entgegengesetzten Pole des Kerns wahrscheinlich machen" (pag. 622) (XLVIII, 26—28, *m*). Als Sphäre (26, *sph*) spricht Rappeport ein dem Kern an einer Stelle mützenförmig aufsitzendes Gebilde an, doch ließ sich dieses nur in den Spermatocyten, nicht aber in den Spermatiden nachweisen.

Die Kerne der eben gebildeten kugeligen oder ovoiden Spermatiden besitzen ein lockeres, fädiges Chromatingerüst, das sich in der Folge in einen dichten, von einem hellen Hofe umgebenen Chromatinkörper umformt. Böhmig führt den hellen Hof auf Schrumpfungserscheinungen zurück und meint, daß die Größenabnahme des Kerns auf Übertreten von Kernsaft in das Cytoplasma und das Idiozom zurückzuführen sei. Schleip spricht sich über die Herkunft desselben nicht näher aus, Rappeport hält ihn „für einen von Kernsaft erfüllten Raum im Kern, der dadurch entstanden ist, daß sich das Chromatin an dem entgegengesetzten Ende angesammelt und verdichtet hat" (pag. 623). Arnold endlich bringt ihn in Zusammenhang mit einer im Archoplasma auftretenden Vakuole (XLVIII, 29, 34, 35, *v*), die den Kern umwächst; eine schärfere Scheidung zwischen dem Chromatin und dem Kernsaft würde diesem Autor zufolge nicht stattfinden, das erstere löst sich vielmehr allmählich im Kernsaft auf. Wenn die erwähnte Vakuole im Archoplasma etwa $^1/_3$ der Kerngröße erreicht hat, tritt in ihr ein sich intensiv färbendes Körnchen auf (XLVIII, 29, *ar*), das Arnold als „Archosom" (= Acrosom, v. Lenhossek) bezeichnet; es legt sich an das vordere Ende des Kerns an und bildet hier ein scharf zugespitztes, konisches Spitzenstück, mit Hilfe dessen das reife Spermium das umgebende Plasma der Spermatide zu durchbohren vermag. Von einem achromatischen Spitzenstücke, das vielleicht aus dem Idiozom hervorgeht, spricht Böhmig bei *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* (1124, pag. 445); es ist bei *Sab. dioica* besonders schön zu sehen (1124, Taf. XV, Fig. 2c, *pa*), fehlt aber den Spermien von *Pr. gerlachei* (1191).

Der anfänglich kugelige Kern der Spermatide nimmt zunächst eine etwa birnenförmige Gestalt an, dann streckt er sich allmählich in die Länge und wird fadenförmig; eine spiralige Drehung beobachtete hierbei Böhmig bei *Pr. gerlachei* und *Sab. dioica*. Ehe noch diese Formveränderungen des Kernes beginnen, wird sein späteres vorderes Ende schon jetzt daran kenntlich, daß vor diesem der chromatoide Nebenkörper*) seinen Platz findet; bei *Pr. gerlachei* ist er jetzt erheblich größer als vordem (XLVIII, 30, *cn*), Böhmig führt diese Größenzunahme auf die Verschmelzung mit

*) Mit diesem Ausdrucke oder dem Namen Nebenkörper schlechthin werden in der Folge die als „chromatoider Nebenkörper" (Böhmig), „chromatic body" [of the second maturation division] (Arnold), „Körper", „Mitochondrienkörper" (Rappeport) beschriebenen Gebilde bezeichnet, ohne daß damit aber ausgesagt werden soll, daß es sich um homologe Bildungen handelt.

einem nucleolusartigen Gebilde, das vor der Kondensation des Chromatins aus dem Spermatidenkerne austritt, zurück. Wie aus den Figuren 31, 32 hervorgeht, schmiegt sich der Nebenkörper dem vor ihm befindlichen Idiozom und dem vorderen Teile des Hofes um den Kern dicht an. Eine ähnliche Lage weist auch der anfänglich kugelige, späterhin in feine Körnchen zerfallende Nebenkörper *c* bei *D. lacteum* auf (XLVIII, 29, 34); die Körnchen verschmelzen wiederum und bilden eine Art Kappe um den aus der Archoplasmavakuole *v* entstandenen Hof (35).

In jungen Spermatiden von *Pl. alpina* hat nach Rappeport der Nebenkörper die Gestalt „von zwei dicken, großen Stäbchen", die dem vorderen Ende des Kerns anliegen. „Später rücken sie etwas von demselben ab, und man findet sie dann in den früher erwähnten charakteristischen Gestalten, oft fast in der Größe des Kerns, am häufigsten so, wie die Fig. 36, 37, 38, XLVIII zeigen. Gleichzeitig hat sich nun ein ..... Körnchenkranz rings um die inzwischen aufgetretene Kernvakuole, der Kernmembran außen anliegend, gebildet" (pag. 622). Später, nach dem Schwinden der Vakuole, legen sich die Körnchen (Fig. 37, 38, *k*), die allem Anscheine nach Beziehungen zum Nebenkörper *m* besitzen, dem Kern dicht an.

Über das definitive Schicksal dieses Gebildes gehen die Meinungen der Untersucher auseinander. Nach Böhmig würde es mit dem nicht in die Bildung des Spermiums eingehenden Teil des Plasma abgestoßen werden (XLVIII, 33, 39, *cn*), Arnold spricht sich nicht näher darüber aus, was aus ihm wird, Rappeport hält es für nicht unmöglich, daß der Nebenkörper als „Stützsubstanz" im Kopfe des Spermiums Verwendung findet, und möchte ihn allerdings nur „vermutungsweise" mit den Körnchenreihen in Zusammenhang bringen, die, wie früher erwähnt, von Retzius im „Kopf" von Turbellarienspermien beschrieben wurden.

Am hinteren Ende des Spermatidenkernes, ein wenig von ihm abgerückt, liegt das zuerst von Böhmig bei *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* aufgefundene Zentralkörperchen; vielleicht sind auch deren zwei vorhanden, ein proximales, das sich dem Kerne dicht anschmiegt, und ein distales, von dem die Bildung der Geißeln, bzw. des Achsenfadens ausgeht; der letztere ist wohl in allen Fällen, in denen er beschrieben wurde, auf die beiden miteinander verklebten Geißeln zu beziehen. Nur ein Zentralkörperchen wurde von Rappeport bei *Pl. alpina* beobachtet (XLVIII, 36—38, *ck*), zwei werden mit einiger Reserve von Böhmig für *Pr. ulvae*, *gerlachei* (XLVIII, 32, *cka*, *ckp*) und *Sab. dioica* (40), von Schleip für *Pl. gonocephala* und sehr bestimmt von Arnold für *D. lacteum* angegeben (XLVIII, 35, 41). Nach Böhmigs Beobachtungen sind die beiden Zentralkörperchen durch ein feines Stäbchen, das Zentralstäbchen (XLVIII, 40), verbunden, das von einer vom Protoplasma der Spermatide etwas verschiedenen Hülle umgeben ist; ähnliches hat allem Anscheine nach auch Arnold beobachtet: „Between the two centrosomes lies a sheath, continuous with the vesicular covering of the nucleus and containing a darker central area" (pag. 445) (XLVIII, 42).

Rappeport ist der Ansicht, daß das Zentralkörperchen von vornherein am distalen Ende des Kerns, bzw. der Spermatide gelegen ist, Böhmig und Schleip nehmen dagegen eine Verschiebung in dieser Richtung an.

Die Spermatiden als Ganzes unterliegen in ihrer Form ähnlichen Veränderungen, wie sie für den Kern beschrieben wurden; sie sind anfänglich kugelig, dann werden sie keulen- und schließlich fadenförmig. Das Cytoplasma nimmt während des Umformungsprozesses in das Spermium an Masse bedeutend zu, doch geht nur ein kleiner Teil in die Bildung desselben ein, es liefert das Material für die Umhüllung des Kernes und für die Geißeln; der größte Teil findet keine Verwendung, er bleibt als eine Art Restkörper zurück; diese Restkörper erreichen zumeist eine bedeutende Größe, da fast durchaus eine ansehnliche Zahl von Spermatiden, nach Schleip bis 30 und mehr, mit ihren proximalen Partien vereint sind (XLVIII 42, 43). Diese Spermatidenbündel, bzw. -kugeln liegen entweder frei im Hoden, oder sie stehen, wie Schleip hervorhebt, „in Berührung mit dem Plasma der die Follikelwand bildenden Spermatocyten" (42); durch diese Anlagerung an die Wandung des Hodens soll dem genannten Forscher zufolge die Nahrungszufuhr ermöglicht werden und als Beweis für seine Auffassung macht Schleip geltend, „daß die Verlängerung der der Wand angehefteten Spermatiden zugleich eine Vergrößerung der Zellen darstellt" (pag. 152).

Wenn auch, wie aus dem Mitgeteilten hervorgeht, die Angaben der Autoren über die Bildung der Spermien in vielen Punkten voneinander abweichen, so ergibt sich doch aus allen, daß der Kern der Spermatide im reifen Spermium vorhanden ist und nicht, wie Ballowitz anzunehmen geneigt ist, verschwindet. Es lassen sich die Spermien der Tricladen, wie Hammerschmidt hervorhebt, auf die anderer Tiere unschwer zurückführen, „da wir auch an ihnen einen aus dem Kern der Spermatide hervorgehenden, chromatinreichen „Kopf", einen aus dem Cytoplasma entstehenden „Schwanz" und vielleicht noch als dritten charakteristischen Anteil einen „Hals" (XLVIII, 3 *c*) erkennen können. Alle diese Gebilde sind nur hier durch ihre besonders auffälligen Längenverhältnisse, den außerordentlich langen Kopf und den verhältnismäßig kurzen Schwanz, der als Ersatz die langen Geißeln trägt, ausgezeichnet und bedingen dadurch die abweichende Gestalt dieser Spermien" (1259, pag. 327).

c) Weibliche Gonaden und ihre Ausführungsgänge.

Wie bei den männlichen, so verwende ich auch bei den weiblichen Gonaden die schon in der ersten Abteilung dieses Werkes (S. 2221) gebrauchten Bezeichnungen: Germarien für die beiden bloß Keimzellen liefernden Organe, Vitellarien für die jederseits durch zahlreiche Follikel vertretenen Dotterstöcke, während die beiden sowohl Keim- als Dotterzellen ausführenden Kanäle wie dort den Namen Ovidukte erhalten — in Übereinstimmung mit Burr (1466, pag. 598) und auch deshalb, weil

der von Stoppenbrink (1090, pag. 512) vorgeschlagene Name „Eidottergänge" nicht eindeutig ist.

Germarien. Diese bisher meist als „Ovarien" bezeichneten Organe sind normal (s. u. sub „Parovarien") bloß in einem Paare vorhanden.

Was ihre Lage inbezug auf die Längsausdehnung des Körpers angeht, so gehören sie meist dem Vorderkörper an und finden sich ein Stück hinter dem Gehirn. Da jedoch auch die Lage des Gehirnes in ziemlich weiten Grenzen schwankt, so ergibt die Entfernung vom Gehirne — „dicht hinter", „in einiger Entfernung vom" oder „weit vom" Gehirne — allein keine klare Vorstellung von ihrer Stellung im Körper. Die Entfernung von der vorderen Spitze des Körpers schwankt am meisten bei den *Maricola*, bei welchen die Germarien bis in das Ende des zweiten Drittels, wie nach Wilhelmi (1331, tab. III, fig. 14) bei *Cercyra hastata* im Quetschpräparat eines konservierten Tieres, oder selbst in den Beginn des dritten Fünftels (*Cerbussowia cerrutii*, nach dem Leben XLVII, 2, *ov*) verschoben sein können. Bei den *Terricola* schwankt die Entfernung ebenfalls, wenngleich verhältnismäßig nicht in dem Maße wie bei den Maricolen, da die äußerste Entfernung der Germarien vom Vorderende nach meinen durchwegs an konservierten Tieren ausgeführten Messungen (891, pag. 151) bis an die hintere Grenze des ersten Drittels der Körperlänge reicht, wogegen bei einem etwa 70 mm langen Exemplare von *Polycladus gayi* die Germarien 5 mm, bei einer ebensolangen *Geoplana rufiventris* sogar bloß 2,5 mm vom Vorderende entfernt waren. Bei den *Bipaliidae* liegen die Germarien im Halsteile, dicht hinter der Kopfplatte, so daß es in erster Linie von dem Längsdurchmesser dieser letzteren abhängt, wie weit die Germarien vom Vorderende des Körpers entfernt sind. Am wenigsten scheint die Lage der Germarien bei der *Paludicola* zu schwanken: sie liegen nur 0,5 mm hinter dem Vorderende bei einem konservierten Exemplare von *Planaria schauinslandi* (Neppi, 1070, pag. 319), in anderen Fällen dicht hinter dem Gehirn bis in den Beginn des zweiten Fünftels der Körperlänge.

Die Lage im Querschnitt wird als zwischen zwei Divertikelpaaren aber mehrweniger ventral zwischen diesen und den Marksträngen angegeben, wobei sie bald über den medialen, bald über den lateralen Rand der letzteren übergreifen. In letzterer Beziehung finden sich, wie es scheint, die größten Schwankungen bei den Landplanarien, von welchen *Rhynchodemus nematoides* die Germarien laterad bis in die Linie der außerhalb der Markstränge aufgereihten Hoden verschoben darbietet. In beiden Lagebeziehungen werden individuelle Varianten beobachtet, auch bietet unsere Textfig. 28 (S. 2785) ein Beispiel für die nicht sehr seltene Asymmetrie der Lage zwischen rechtem und linkem Germarium. Überdies wird die Lage der Germarien von dem Grade der Geschlechtsreife abhängen. Bei den Landplanarien pflegen sie in unreifem Zustande mehr dorsal zwischen den Darmdivertikeln eingekeilt zu sein und erst mit zunehmender Reife

so weit herabzurücken, daß sie dem Nervensystem direkt aufliegen (*Geoplana munda* XLVII, 1, *ov*) oder sogar (*Artiocotylus speciosus* XLVII, 12, *ov*) in eine Vertiefung desselben eingebettet sind. Doch verharren die Germarien manchmal auch im reifen Zustande in ihrer ursprünglichen, von den Marksträngen durch eine mehr weniger breite Parenchymschicht getrennten Lage (*Rhynchodemus scharffi*, XXXVII, 10, *ov*).

Form. Bei den von Ijima untersuchten drei Paludicolenarten *Dendrocoelum lacteum*, *Planaria polychroa* und *Polycelis nigra* (*tenuis*) behalten die Germarien eine „gewöhnlich kugelige Gestalt, die sich aber bei den verschiedenen Ausdehnungszuständen des Körpers ändert (455, pag. 411). Neppi (1070) findet sie bei *Pl. neumanni* und *schauinslandi* eiförmig, und bei der erstgenannten Art beträgt der größte Durchmesser 250 μ; die gleiche Form zeigen die Germarien bei den von Weiss beschriebenen australischen *Planaria*-Arten (1346, pag. 572), ferner *Pl. alpina* (Micoletzky 1196, pag. 414) und den *Sorocelis*-Arten. Für diese bemerkt Seidl (1388, pag. 55): „Meistens sind die beiden Keimstöcke ungleich groß und liegen auch nicht gleichweit vom Gehirne", und ein Blick auf seine Abbildung von *S. gracilis* (XLII, 3) zeigt, daß der rechte, ovale (*ovr*) fast doppelt so groß ist als der kugelige linke (*ovl*). Curtis (897) beschreibt die Germarien von *Planaria simplicissima* als „gelappt" (LI, 2, *ge*) — eine Form, auf welche wir noch unten bei den „Parovarien" zurückkommen werden. Bei den *Maricola* ist im Gegensatze zu den Paludicolen die Form der Germarien sehr gleichartig, „annähernd kugelig bei allen" (Wilhelmi 1331, pag. 247). Dasselbe gilt für die meisten *Terricola*, bei welchen der Durchmesser der reifen Germarien von 0,1 (*Bipalium ephippium*) bis 0,4 mm (*Geoplana rufiventris*) schwankt. Doch kommen auch eiförmige vor, und zwar die kleinsten bei dem Riesen *Polycladus gayi*, für dessen Germarium Schmidt (978, pag. 219) die beiden Durchmesser mit 80:90 μ angibt, während ich (891, pag. 151) die größten ovalen Keimstöcke bei *G. ladislavii* 0,6 mm lang und 0,24 breit fand. Bei *G. atra* (891, XXIII, 2, *ov*) erscheinen sie als von den Seiten her komprimierte Scheiben von 0,28 mm Höhe und 0,1 mm Dicke. Kleine Unregelmäßigkeiten der Umrisse werden bei den Landplanarien nicht selten durch den Druck der das Germarium umgebenden Vitellarfollikel hervorgebracht (*G. munda*, XLVII, 1, *ov*), und überdies habe ich in einigen Fällen auch Lappenbildungen beobachtet, die unten bei den „Parovarien" besprochen werden sollen.

Bau. Da Böhmig (1124, pag. 452ff.) der letzte ist, welcher die Histologie dieser Organe dargestellt hat, so werde ich zunächst seiner Beschreibung Raum geben, ohne aber auf die Angaben Rücksicht zu nehmen, welche der in einem besonderen Abschnitte von dem genannten Autor darzustellenden Ovogenese gelten. „Die äußerste Schicht der Germarien wird von platten Zellen, den Randzellen (XXXVIII, 8, *raz*) gebildet, welche nur an jener Stelle fehlen, an welcher das Keimlager (*Kml*) gelegen ist. Jener Teil der Randzellen, welcher den ovalen oder kugeligen Kern enthält, ist

etwas verdickt, und zumeist geht von dieser Stelle ein sich nicht selten alsbald teilender Fortsatz aus, der zwischen die nächstbefindlichen Keimzellen eindringt. Die von allen Autoren beschriebenen, zwischen den Keimzellen gelegenen verästelten Zellen *stz* — Graff (891, pag. 152) nennt sie Stromazellen — sind am schönsten an Präparaten zu erkennen, in denen die Keimzellen leichte Schrumpfungen zeigen und sich infolgedessen etwas von den Stromazellen abgehoben haben (XXXVIII, 8). Ihre platten- oder strangförmigen Ausläufer anastomosieren unter sich und mit denen der Randzellen, wodurch ein spongiöses Gewebe gebildet wird, in dessen Lücken die Keimzellen ruhen. Moseley (271, pag. 137), Kennel (373, pag. 138 — nicht in der von Böhmig allein zitierten Arbeit 570 des genannten Autors!), Lang (397, pag. 202), Woodworth (631, pag. 32) rechnen sie dem Bindegewebe zu, Jjima (455, pag. 412), Chichkoff (664, pag. 526), Graff (891, pag. 152) halten sie, meiner Auffassung nach mit Recht, für Abkömmlinge von Geschlechtszellen, und dies gilt auch hinsichtlich der Randzellen*). Über ihre Funktion sich ein gut begründetes Urteil zu bilden, ist nicht ganz leicht; ich möchte sowohl sie als auch die Randzellen für Elemente halten, welche in erster Linie die Aufgabe haben, den Keimzellen Nährmaterial zuzuführen, ohne aber gerade anzunehmen, wie es von seiten Jjimas und Graffs geschieht, daß sie selbst das Nährmaterial darstellen" (pag. 453). Stoppenbrink (1090, pag. 513) erblickt die Bedeutung der Stromazellen „ebenfalls in einer Beteiligung an der Ernährung der Eier", doch glaubt er, annehmen zu müssen, dieselbe erfolge mit Hilfe der Stromazellen nicht auf Kosten derselben, indem sie, gleich den Bindegewebszellen, die Nahrungspartikel von Zelle zu Zelle weitergeben, auf welche Weise die zentral gelegenen Eizellen schneller mit Nahrung versorgt werden, als wenn diese langsam durch die einzelnen Zonen des Ovars hindurchdiffundiert". Böhmig fährt fort: „Was bis jetzt über den Bau der Keimstöcke ..... gesagt wurde, bezog sich zwar speziell auf *Procerodes ulvae* und *Sabussowia dioica*, gilt aber im großen und ganzen auch für die anderen Formen" [der *Maricola* und übrigen *Tricladida*], „und es erübrigen nur einige Bemerkungen, welche auf vorhandene Abweichungen Bezug haben". So gibt Böhmig (pag. 457) für die Maricolen an, daß das Keimlager — so „nennt Böhmig" pag. 453 „jenen Teil des Keimstockes, welcher eine mehr oder weniger große Zahl noch nicht speziell differenzierter Zellen enthält"**) — bald mehr, bald weniger deutlich differenziert sei, mehr ventral, lateral oder medial liege und auch (bei *Uteriporus vulgaris*) ganz zu fehlen scheine.

„Eine dünne, aus platten Zellen bestehende Tunica propria (XXXVIII,

*) Vergl. die Angabe Stoppenbrinks (1090, pag. 513) für *Planaria gonocephala*: das Planarienovar „geht hervor aus einem soliden Haufen gleichartiger Stammzellen. In diesem tritt im Verlauf der Entwicklung eine Sonderung derart ein, daß ein Teil der Stammzellen zu den jungen Eiern wird, während der andere das Stroma bildet".

**) In genau dem gleichen Sinne habe ich diesen Ausdruck schon 25 Jahre früher (409, pag. 132 — vergl. auch dieses Werk S. 2300) gebraucht!

S. *tp*) umhüllt die Keimstöcke stets; an sie schließt sich nach außen eine dickere, von spindelförmigen Zellen gebildete Hülle an, welche von dem Bindegewebe des Körpers nicht scharf abgrenzbar ist, sondern in dieses übergeht, mithin dem Organe eigentlich nicht mehr zuzurechnen ist. Zwischen ihr und der wohl sicher auch mesenchymatösen Tunica propria sind wenigstens an jener Stelle, an welcher der Ovidukt mit dem Keimstock sich verbindet, zarte Muskelfasern nachweisbar, die aber den Keimstock nicht allseitig zu umspinnen scheinen".

Vergleicht man diese Darstellung mit jener, welche von Moseley und Graff vom Baue der Germarien der *Terricola*, sowie den meisten eingangs erwähnten Untersuchern der *Paludicola* gegeben wurde, so ergibt sich, daß eine Übereinstimmung fast in allen wesentlichen Punkten vorhanden ist, sobald man annimmt, daß bei den Landtricladen und den meisten Paludicolen der zelluläre Bau der bindegewebigen Hülle übersehen wurde: Die letztere wurde von mir (891, pag. 152) als Tunica propria bezeichnet, die Randzellen Böhmigs aber als Wandzellen.

Als einzige auffallende Differenz von Bedeutung führt Böhmig (pag. 458) an, daß die *Paludicola* nach übereinstimmenden Angaben der bisherigen Untersucher kein „Keimlager" in ihren Germarien aufweisen, indem, wie Mattiesen (1047, pag. 287) sich ausdrückt, bei ihnen das gesamte Ovarium in seiner Reifung anfangs gleichmäßig fortschreite, so daß ein solches nicht zustande komme. „Wir bemerken bloß, was Ijima (455, pag. 412) bereits erwähnt, daß im Verlaufe der letzten Entwicklung die äußersten peripheren Eizellen in der Reifung zurückbleiben, während die zentralen, frei im Maschenwerke des Stromas gelegenen Eier zuerst ihre Entwicklung beenden. Daraus erklärt sich auch leicht, daß, wie Curtis (994) mitteilt, das erschöpfte Ovarium degeneriert und schließlich gänzlich verschwindet. Ein Ersatz der verausgabten Eizellen ist eben nicht möglich".

Vitellarien. Kennel (373, pag. 139) hat zuerst eine richtige Darstellung dieser Organe gegeben, welche in voller Reife (vergl. Textfig. 27 u. 28, *do*, S. 2785) schon ein Stück vor den Germarien beginnend, so weit nach hinten reichen, als der Darm. Sind dessen Divertikel dicht gedrängt, so liegen sie denselben dorsal und ventral an (LVII, 1, 4 u. 14), bleibt zwischen den Darmdivertikeln Raum frei, so dringen die Dotterstöcke hier ein, und zwar oft in solchen Massen, daß sie den ganzen Zwischenraum erfüllen. In der Regel ist ihre Menge größer in der dorsalen als in der ventralen Partie des Körperquerschnittes, doch gibt es namentlich bei den Landplanarien Arten, wo sie in überwiegender Menge zwischen Darm und Zentralnervensystem verteilt sind, und bei welchen man sie sogar unterhalb des letzteren vorfindet, wie z. B. bei *Geoplana atra* (891, XXIII, 2 u. 3). Die Dotterstocksfollikel finden sich eben tatsächlich, wie Kennel (pag. 141) sagt: „dort eingedrängt, wo Raum für sie war", was für den geschlechtsreifen Zustand auch jener ametmeroiden Tricladen zutrifft, bei welchen sie im Beginne der Geschlechtsreife auf die „Septen" beschränkt

erscheinen, wie bei *Procerodes lobata* (XLI, 3, *vi*). Doch muß gegenüber anders lautenden Ansichten betont werden, daß es sich auch bei voller Reife stets um isolierte Follikel verschiedener Größe handelt, die zwar zuweilen in Gruppen zusammenhängen, aber nie in der Weise, daß man für jede Körperhälfte von einem einzigen verästelten oder netzförmigen Vitellarium sprechen kann, und daß Bergendals Ansicht (801, pag. 115), nach welcher die Dotterstöcke aus den Dottertrichtern der Ovidukte hervorknospen sollen, nicht aufrecht erhalten werden kann, da die Vitellarfollikel erst in einem späteren Reifestadium mit den Dottertrichtern in Verbindung treten.

Nach Wilhelmi (1331, pag. 251) „beginnen bei allen Arten der *Maricola* — auch bei *Uteriporus* (entgegen Böhmig 1124, pag. 458) — die Vitellarien schon vor den Germarien und reichen meist bis zum Körperende, bei *Cercyra* reichen sie bis zu dem dem Hinterende stark genäherten rudimentären Receptaculum seminis (Bursa copulatrix Burr), bei *Cerbussowia cerrutii* (XLVII, 2, *dst*) endigen sie schon vor diesem. Meist ist die Verteilung der Dotterstöcke gleichmäßig, öfters ist jedoch im prähpharyngealen Körperteil eine stärkere Anhäufung derselben zu bemerken, oder sie sind überhaupt auf diesen Körperabschnitt beschränkt, wie z. B. bei einem (1331, II, 21) abgebildeten Exemplare von *Bdelloura candida*".

Der histologische Bau ist nach Böhmig (1124, pag. 459) „ein sehr einfacher. Die Dotterzellen liegen mehr oder weniger dicht nebeneinander (XLIX, 1, *dst*), sie unterscheiden sich nur durch ihre Größe und den Gehalt an Dottermaterial. Eine besondere Membran, eine Tunica propria, ist, wie ich Wendt (549, pag. 268) gegenüber behaupten muß, nicht vorhanden, die Hülle des Organs bildet das umgebende Mesenchymgewebe, das allerdings zuweilen den Eindruck einer Membran hervorrufen kann. Auch ein Bindegewebe zwischen den Dotterzellen fehlt, wie Bergendal (801, pag. 84) vollständig richtig angibt, und es würde in dieser Hinsicht ein Unterschied gegenüber den Dotterstöcken der Landplanarien zu konstatieren sein, bei denen nach Graff (891, pag. 155) ein reifer Follikel von dem Gebälke des Bindegewebes, welches sich nach außen direkt in das umgebende Balkenwerk (XLIX, 2, *bgf*) fortsetzt, durchzogen ist". Dazu sei bemerkt, daß Schmidt diese Darstellung in ihrer unter spezieller Leitung Böhmigs ausgeführten Arbeit (978) an *Polycladus gayi* bestätigt. Bei dieser riesigen Landplanarie „beginnen die Dotterstöcke 2 mm vom Vorderende, mithin etwa 3 mm vor den Ovarien. Sie liegen dorsal sowohl als ventral den Darmdivertikeln sehr dicht an und dringen hier und da auch zwischen die Darmäste ein. Die einzelnen Follikel sind durch Bindegewebsfasern voneinander getrennt, welche sich direkt in das umgebende Balkenwerk fortsetzen" (pag. 562—563).

Die jüngsten Dotterzellen der *Maricola* ähneln nach Böhmig (1124, pag. 459) „Oogonien oder jungen Oocyten, sie sind ausgezeichnet durch einen großen chromatinreichen Kern und einen zarten, homogenen, wenig

färbbaren Plasmaleib. Dieser nimmt in der Folge an Größe bedeutend zu, sein Tinktionsvermögen erhöht sich, und zugleich macht sich eine schärfere Konturierung der ganzen Zelle bemerklich, eine Zellmembran tritt auf; sie ist mit Ausnahme von *Procerodes ohlini* besonders an älteren Zellen gut ausgeprägt. Die ersten Dotterkörner traf ich in Zellen von etwa 10,24 μ Durchmesser an. Mehrkernige Dotterzellen gehören nicht zu den Seltenheiten". Für die *Paludicola* besitzen wir eine ausgezeichnete Beschreibung der Form und Entwicklung der Dotterstöcke durch Jjima (455, pag. 416ff.), welche vor kurzem durch Stoppenbrink (1090, pag. 516) Bestätigung und in Hinsicht auf die Histologie durch Anwendung moderner Methoden wesentliche Erweiterung erfuhr.

Ijima schreibt: „Der Dotterstock entwickelt sich verhältnismäßig spät und erreicht seine völlige Entwicklung erst kurz vor der Eiablage, ein Umstand, welcher es erklärt, daß er einigen meiner Vorgänger gänzlich unbekannt geblieben ist. Da die Dotterstöcke in ausgebildetem Zustande mächtig entwickelt und so dicht aneinander gedrängt sind, daß sich ihre ganze Anordnung nur schwer erkennen läßt, scheint es mir zweckmäßig, die Betrachtung mit den jüngeren Stadien zu beginnen. Im voraus sei übrigens erwähnt, daß meine Untersuchungen in bezug auf die Entstehung der Geschlechtsprodukte Resultate geliefert haben, welche mit denen Langs (397) in größtem Widerspruche stehen.

Alle die Tiere, welche ich beim Beginn meiner Untersuchung der Schnittbehandlung unterwarf, zeigen die Dotterstöcke noch auf einer primitiven Stufe der Entwicklung. In dem Zustande, den dieselben zeigten, begegnet man auf dem mittleren Körperteil (*Planaria, Polycelis, Dendrocoelum*) streckenweise hier und da verästelten feinen Strängen von Zellen, welche bald kurz, bald auch von ansehnlicher Länge sind. Man findet sie weniger am Rücken als an der Bauchseite; häufig durchziehen sie auch die Septen von oben nach unten. Bald sind die Stränge außerordentlich einfach und dann nur von Zellen gebildet, die nur in einer Reihe hintereinander liegen, bald sind sie aus mehreren nebeneinander liegenden Zellreihen zusammengesetzt. In dem ersteren Falle besteht der Querschnitt aus einer einzigen Zelle, in dem letzteren ist er ein rundlicher Zellenkomplex. Die sich stark färbenden Kerne enthalten gewöhnlich mehrere Körner, welche vielleicht als Kernkörperchen zu deuten sind. Das Protoplasma der Zellen ist äußerst feinkörnig und färbt sich ziemlich stark. Die Zellgrenzen sind außerordentlich zart und bisweilen abwesend, so daß die Zellen ein Syncyticum bilden. Nur gegen das Mesenchym hin haben die Stränge immer scharfe Konturen.

Fassen wir die Anordnung der Stränge noch genauer ins Auge, so erkennen wir auf Horizontalschnitten, daß sie an der Bauchseite vielfach verästelt sind und häufig miteinander anastomosieren. Im allgemeinen sind die Stränge der Quere nach gerichtet, aber hinter dem Geschlechtsantrum verlaufen sie der Länge nach, um den Ovidukt zu erreichen. Bei

Pol. tenuis habe ich im Schwanzteil zwei seitliche Hauptstämme wahrgenommen, von denen seitlich vielfach verzweigte und anastomosierende Äste ausgingen. Was den Verbreitungsbezirk der Stränge anbetrifft, so finden wir sie ungefähr von der Gegend der Ovarien bis zum Schwanzende, inner- und außerhalb der Längsnerven [Markstränge], bzw. der Ovidukte. Auf der Bauchseite gehen, wie wir auf den Querschnitten erkannten, von den Strängen mehrere Äste aus, die in den Septen dorsalwärts aufsteigen und sich oberhalb des Darmes verbreiten. Wie sich alsbald ergeben wird, sind diese Stränge nichts anderes als die jungen Stadien des Dotterstockes.

Auf Horizontalschnitten sieht man die Stränge an jeder Öffnung des Oviduktes diesen sich annähern (XLIX, 3, *dtr*). Noch mehr zeigen Querschnitte (XLIX, 4), an denen man sich überzeugt, daß die Stränge an diesen Stellen von den Seiten her oder von oben die Wand des Oviduktes berühren oder mit den großen blasigen Zellen (*a*) endigen".

Die Kenntnis der Struktur der Dotterzellen verdanken wir in erster Linie Mattiesen (1047) und Stoppenbrink (1090). Der erstere erbrachte (pag. 284—285) den von letzterem bestätigten Nachweis des Vorhandenseins von zweierlei verschiedenen Einschlüssen in deren Plasma und St. fügte dazu Abbildungen von reifen und degenerierten Dotterzellen (XLIX, 5—7) und Beobachtungen über die Rolle der Dotterzellen im Jahreskreislaufe, die ich hier anschließe: „Der Kern (*K*) der reifen Dotterzelle (Fig. 5) ist groß, fast kugelig und färbt sich unter allen Umständen ausgezeichnet. Das Kernkörperchen ist ebenfalls deutlich sichtbar, besitzt ansehnliche Größe und liegt exzentrisch der Kernmembran genähert. Selten liegt der Kern genau in der Mitte der Zelle. Das Protoplasma ist stark granulös und bildet eine deutliche Zellgrenze aus.

Charakteristisch sind für die Dotterzellen die Einschlüsse des Protoplasmas. Im Gegensatz zu sämtlichen früheren Beobachtern erbrachten Mattiesens Untersuchungen den Nachweis, daß wir deren zweierlei Arten zu unterscheiden haben. „1) Durch das Zellplasma regellos zerstreut enthält die Dotterzelle kleine Kügelchen nahezu gleicher Größe. Ihre Zahl schwankt von Zelle zu Zelle. Im allgemeinen kann man sagen, daß sie bei *Dendrocoelum lacteum* zahlreicher sind als bei *Planaria gonocephala*. Sie gerinnen bisweilen beim Abtöten der Zelle so stark, daß das Einbettungsmedium nicht einzudringen vermag. Diese Kügelchen sind zweifelsohne die von den Autoren beschriebenen Dotterkugeln (*DK*). Beachtenswert ist ihr Verhalten gegen Kernfarbstoffe, welche von ihnen samt und sonders aufgenommen werden. Diese Eigentümlichkeit ist von mir als lästig empfunden worden, als es sich darum handelte, Kern und Dotterkugeln in degenerierenden Dotterzellen zu unterscheiden: 2) Stets in geringerer Zahl wie die zuvor erwähnten Dotterkugeln lassen sich, neben diesen, Fetttropfen (*F*) durch Osmiumsäure nachweisen. Die Zahl ist ebenfalls schwankend, bei *Pl. gonocephala* jedoch größer wie bei *D. lacteum*. Oft findet man einen sehr großen Tropfen mit vielen kleineren, manchmal

hingegen mehrere mittelgroße in geringerer Anzahl. Die Dotterstöcke erweisen sich somit als fettaufspeichernde Organe".

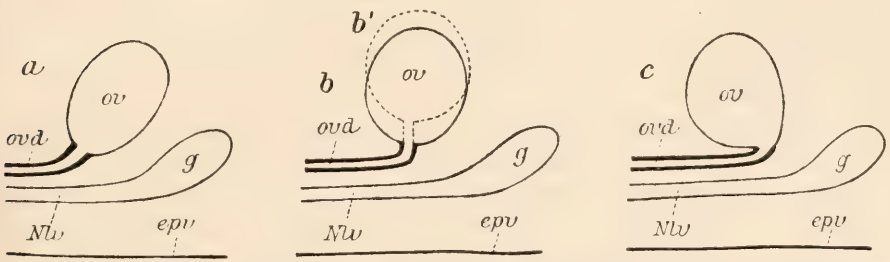
„Während bei Rhabdocöliden auch unreife Dotterzellen zur Verwendung kommen, nämlich bei der Sommereibildung (nach Bresslau 1020, pag. 130—131), verlassen bei den Planarien stets nur reife Dotterzellen den Follikel. Dies geschieht mit Hilfe von Pseudopodien, die von den Dotterzellen bekanntlich ausgesendet werden können*). Die im Follikel zurückbleibenden Dotterzellen gehen zugrunde, dann erst setzt die Neubildung des Dotterstockes ein. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen Ijimas (455, pag. 455) und Curtis (857) fand ich, daß auch bei *Pl. gonocephala* die Entstehung und Neubildung des Dotterstockes von den Stammzellen ausgeht. Bei Beginn des Herbstes findet man häufig in den Darmsepten und in der Nähe des Oviduktes Stammzellen in Teilung — sie erfolgt auf indirektem Wege — es entstehen Zellstränge, die zunächst einreihig sind und schon frühzeitig mit dem Ovidukt in Verbindung treten. Durch fortgesetzte Teilung der Zellen nehmen die Zellstränge an Ausdehnung zu und bestehen schließlich aus mehreren Zellreihen. Bei Beginn des Frühjahrs, wo die Lebensbedingungen wieder günstigere werden, so daß Überschüsse im Stoffwechsel erzeugt werden können, beginnt die Umwandlung der Stammzellen in Dotterzellen. Sobald diese einsetzte, konnte ich keine Vermehrung der Stammzellen mehr beobachten, wie ich Ijima gegenüber betonen muß. Die Umwandlung betrifft zunächst die zentralen Zellen des Follikels. Solche Stadien wird wohl Curtis (pag. 552) im Auge gehabt haben, wenn er von zwei Kernarten in den Dotterstocksfollikeln redet, einer größeren und einer kleineren Kernart. Die Umwandlung der Stammzellen ist nämlich mit einem Wachstum der Zelle verknüpft. Die Stammzelle hat einen Durchmesser von etwa 6,9 μ, der Kern von etwa 5,8 μ. Eine reife Dotterzelle mißt im Durchmesser durchschnittlich 35 μ, ihr Kern 8,1—9,3 μ. Während Kern und Plasma anfangs recht dicht sind und sich meist sehr intensiv färben, zeigen sie später lockere Strukturen und färben sich blasser. Hand in Hand mit der Größenzunahme und jenen Strukturveränderungen geht das Auftreten der Dotterkugeln und Fetttropfen. Anfänglich sind beide sehr winzig, im Verlauf der Entwicklung nehmen sie aber mehr und mehr an Größe zu. In einer reifen Dotterzelle beträgt die Größe der Dotterkugeln durchschnittlich 2,3 μ, die der Fetttropfen 6,9 bis 9,3 μ. Über die Entstehung der Dotterkugeln bin ich mir nicht völlig klar geworden: handelt es sich um Bildungen des Zellplasmas oder, was mir größere Wahrscheinlichkeit für sich hat, um chromatische Bestandteile des Kernes? Zu letzter Ansicht habe ich mich durch verschiedene Momente bringen lassen. Es liegen nämlich vielfach Beobachtungen vor, wonach

*) Mattiesen (pag. 285) hält diese Pseudopodienbildung für eine durch Diffusion oder den Reiz des ungewohnten Mediums (physiologische Kochsalzlösung) hervorgerufene pathologische Erscheinung.

bei der Eireifung ein Ausstoßen chromatischer Bestandteile des Kernes in das Zellplasma stattfindet, die zur Bildung von Dotterplättchen Anlaß gibt. Nun leitet der Kern einer jungen Dotterzelle in der Tat, wie ich festzustellen vermochte, Umlagerungen des Chromatins ein, er wird chromatinärmer. Sodann ist das Verhalten der Dotterkugeln gegen Farbstoffe sehr verdächtig. Das sind alles Gründe, die mir die Vermutung nahegelegt haben, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Chromatinreduktion des Kernes und Auftreten von Dotterkugeln anzunehmen, obwohl ich ein direktes Austreten von Chromatinbröckchen aus dem Kern und eine anfängliche Lagerung der Dotterkugeln in unmittelbarer Nähe des Kernes nicht habe beobachten können".

Ovidukte. Die Produkte der weiblichen Gonaden, Keim- und Dotterzellen, werden auf jeder Seite des vorderen Hauptdarmes durch einen dorsomedial oder dorsolateral von den Marksträngen oder direkt über ihnen verlaufenden Ovidukt nach hinten zu den Copulationsorganen ge-

Fig. 130.



Art der Einmündung des Oviduktes (*ovd*) in das Germarium (*ov*) bei *Procerodes lobata*. *a*: Die übliche Weise unten schräg von hinten; *b*: direkt von unten (*b'* punktiert: spezieller, bei *Pr. ulvae* beobachteter Fall); *c*: unten schräg von vorn. Schematisch nach Sagittalschnitten dargestellt von Wilhelmi (1331). Zur Orientierung sind Gehirn (*g*), Markstränge (*Nlv*) und ventrales Körperepithel (*epv*) eingetragen. Nach Wilhelmi (1331).

leitet, in welchen die Keimzellen durch eine dem Vorderende des Oviduktes angehörige Erweiterung, die von Stoppenbrink (1090, pag. 517) als Tuba bezeichnet wird, die Dotterzellen dagegen durch mehrweniger zahlreiche Dotterpforten und Dottertrichter des „mittleren Abschnittes" der Ovidukte gelangen, welchem schließlich der solcher Dottermündungen entbehrende „Endabschnitt" folgt. Dazu muß bemerkt werden, daß die Tuba nicht immer das vorderste Ende des Oviduktes bildet, da dieser bei allen jenen Tricladen, bei welchen sich die Vitellarien erheblich über die Germarien weiter nach vorn erstrecken, einen Ast rostrad als Verlängerung des „mittleren Abschnittes" entsendet. Einen solchen Fall hat Böhmig (1124, pag. 462) von *Sabussowia dioica* beschrieben.

Tuba. Das Lageverhältnis der Tuba zum Germarium wechselt innerhalb der drei Abteilungen der Tricladen nicht bloß bei Arten derselben

Gattung, sondern auch individuell, wie in Textfig. 130 von Wilhelmi (1331, pag. 250) für *Procerodes lobata* dargestellt ist. Unter den *Paludicola* liegt beispielsweise der Ansatz der Tube an das Germarium ventrolateral bei *Planaria alpina* (nach Micoletzky 1196, pag. 416), *Pl. hoernesi, böhmigi, pinguis* (Weiss 1346, pag. 576), dorsolateral bei *Pl. gonocephala* nach Stoppenbrink (1090, pag. 518) oder caudal nach Ude (1230, pag. 265), ventromedial bei *Pl. schauinslandi* (Neppi 1070, pag. 319), medial bei *Pl. neumanni* (ebendas., pag. 313).

Noch auffallender sind die Verschiedenheiten der Tubainsertion bei den *Terricola*, wie ich (891, pag. 153) darstellte: „Die Insertionsstelle der Ovidukte wechselt selbst innerhalb einer und derselben Gattung. Bald geht er vom Hinterende des Germariums ab und läuft in dessen Verlängerung gerade nach hinten, nach auswärts oder einwärts, bald entspringt er der Außenwand, um von da die Richtung nach hinten zu nehmen. Sehr bemerkenswert sind die Fälle, in welchen der Ovidukt an der Dorsalfläche*) des Germars entspringt, um entweder von da gerade nach hinten zu verlaufen oder erst nach außen und unten abzubiegen. Nirgends sah ich die Ovidukte von der Innenwand der Germarien abgehen, und dieser Modus wird bloß von *Platydemus thwaitesi* von Moseley (271, XII, 3, XIII, 13, *od*) abgebildet.

Die Tube wird als ampullen-, trichter- oder flach teller-, auch trompetenförmige Erweiterung des dem Germarium anliegenden Teiles der Ovidukte beschrieben, weicht aber im Bau ihrer Wandung bisweilen auffallend von jenem der letzteren ab, weshalb wir zunächst die Histologie des mittleren Tieles der Ovidukte darstellen wollen. Diese sind Kanäle von kreisförmigem oder ovalem Querschnitt, die nach Böhmig (1124, pag. 466ff.) bei den *Maricola* einen Durchmesser von 8,96 μ (*Cercyra hastata*) bis 38,4 μ (*Procerodes variabilis*, manche Individuen von *Pr. ohlini*) besitzen; das Lumen variierte zwischen 2,56 μ (*Bdelloura candida*) und 12,8 μ (*Pr. variabilis*). „Kubische, zylindrische, pyramidenförmige, selten platte Zellen bilden die Wandung. Nach den übereinstimmenden Angaben von Lang (397, pag. 203) und Wendt (549, pag. 266) sind die Oviduktzellen von *Pr. lobata* und *ulvae* mit Cilien versehen; Bergendal (801) vermißt sie bei *Uteriporus* — die ab und zu auftretenden cilienähnlichen Bildungen sollen auf erstarrtes Sekret zurückzuführen sein. Bei den meisten Arten konnte ich mich von ihrer Existenz mühelos überzeugen, zu fehlen scheinen sie bei *Pr. lobata*, *Uteriporus* und *Bdelloura*; ich glaube trotzdem, daß sie auch hier vorhanden sind, und stütze mich da auf zwei Gründe: die Oviduktzellen zeigen zum mindesten nicht selten auch bei jenen Formen, bei welchen Cilien zu fehlen scheinen, die vertikale Streifung des Plasmas, welche wir so häufig an Flimmerzellen wahrnehmen,

*) Zu den dort angegebenen Fällen — vergl. die Abbildung von *Geoplana argus*, XLVII, 15 — kommt jetzt auch *Polycladus gayi* nach Th. Schmidt (978, pag. 561).

und dann vermißte ich Cilien auch bei einzelnen Individuen der Arten, bei welchen sie für gewöhnlich mit Leichtigkeit zu erkennen sind. Die scharfe Abgrenzung der Gänge gegen das umgebende Gewebe wird von Bergendal auf das Vorhandensein einer Grenzmembran zurückgeführt, Wendt stellt eine solche für *Pr. ulvae* in Abrede, beide Autoren heben den Mangel einer Muscularis hervor. Alle *Procerodes*-Arten und auch *Uteriporus* besitzen eine besondere Eileitermuskulatur, bestehend aus zirkulären und longitudinalen Fasern, sie scheint dagegen *Sabussowia Cercyra* und *Bdelloura* zu fehlen, zum mindesten ist sie hier sehr fein".

Über die Ovidukte der *Terricola* ist zunächst hervorzuheben, daß bei der großen Körperlänge und der Größe der Eikapseln die Dimensionen dieser Kanäle nach hinten sehr beträchtlich zunehmen. So hat der Ovidukt der bis 120 mm Körperlänge erreichenden *Geoplana rufiventris* ca. 20 mm vom Vorderende eine Breite von 64 μ bei einer Epithelhöhe von 16 μ und einer Länge der ovalen Kerne von 6 μ. Die sehr deutlich abgegrenzten prismatischen Epithelzellen sind mit einem durch die Cilienwurzeln gebildeten inneren Saume versehen, welchem die, wie bekannt, mit ihren freien Enden spiralig angeordneten langen Cilien aufsitzen. Gleich vom Beginne an tragen die Ovidukte eine einfache (*Rhynchodemus scharffi* XLVII, 13) oder mehrfache (*Polycladus gayi*, XLVII, 9) Schicht von Ringmuskelbändern (*rm*), auf welche sich im weiteren Verlaufe noch Längsfasern (*lm*) auflegen. In den bei manchen Formen*) zu beobachtenden hinteren Anschwellungen pflegt die Muscularis sich zu verstärken, und am auffallendsten bietet sich diese Verstärkung bei *Pol. gayi* (XLVII, 9) dar, wo die Ringmuskeln 2—3, die Längsmuskeln sogar 5—6 Fasern hoch auftreten. An der letzteren Abbildung ist zugleich ein anderes Strukturverhältnis wahrzunehmen, nämlich die kranzförmige Verteilung der Bindegewebskerne (*bgk*) rings um den Ovidukt. Es hängt dies damit zusammen, daß die Ovidukte überall da, wo sie frei im Parenchym verlaufen — also namentlich in ihren hinteren aufsteigenden Abschnitten — von einer, sonstige Elemente ausschließenden Bindegewebshülle (*bgf*) umgeben ist**). Solche Bindegewebskerne mögen auch eine der Ursachen gewesen sein dafür, daß Ijima (455. pag. 414) und Chichkoff (664, pag. 529) dem Ovidukte ein zweischichtiges Epithel zugeschrieben haben. Wahrscheinlich hat die Einbettung der Ovidukte in lockeres Bindegewebe den Zweck, Zerrungen derselben während der Copula zu vermeiden. Im Querschnitte stellen die Ovidukte der Landplanarien stets drehrunde Röhren vor, deren Weite erst in den zum Copulationsapparat aufsteigenden Endabschnitten zuzunehmen pflegt. Bis dahin verlaufen sie immer über dem Nervensystem, den den Marksträngen entsprechenden Teilen desselben aufliegend und mit ihnen die Ausbiegungen

*) *Pol. gayi* (LI, 4), *Placocephalus fuscatus* (LI, 8) u. a.

**) Vergl. auch *Geoplana steenstrupi* bei Krzmanović (859, tab. VII, fig. 6). Müller (988, pag. 96) gibt an, daß die Ovidukte von *Bipalium graffi* und *penzigi* eine feine Tunica propria besitzen.

in der Pharyngealregion, sowie in der Gegend des Copulationsapparates mitmachend. Müller (988, pag. 95) beschreibt eine bemerkenswerte Differenz in der Höhe des Epithels der dorsalen und ventralen Seite der Ovidukte. Bei *B. graffi* beträgt sie in der Gegend des Pharynx ventral 13 μ, dorsal 10,8 μ, bei *B. penzigi* ventral 11 μ, dorsal nur 4,5 μ. „Das Epithel der ventralen Seite von *B. penzigi* färbt sich auch auffallend schwächer als jenes der Dorsalseite, seine Kerne sind größer, und die Cilien bedeutend länger als dorsal. Dies läßt sich auch an den Ovidukten von *B. graffi* beobachten, jedoch weniger deutlich". Dieser dorsal und ventral verschiedene Bau der Ovidukte besteht aber nur bis in die Gegend der Copulationsorgane. Müller verweist in bezug auf diese Tatsache auch au Krzmanoviés, von uns XLIX, 13 reproduzierte *G. sieboldi* betreffende Figur.

Paludicola. Inbezug auf diese muß zunächst eine Beobachtung erwähnt werden, welche Neppi (1070, pag. 319) von *Planaria schauinslandi* beschreibt, nämlich die zuweilen auftretenden Inselbildungen der Ovidukte: „Hier und da teilen sich die Ovidukte in zwei Kanäle, welche eine kurze Strecke parallel verlaufen und sich alsbald wieder vereinigen". Im übrigen werden die Ovidukte auch hier — wie die meisten Untersucher angeben — von einem Zylinderepithel mit langen Cilien ausgekleidet und von einer aus inneren Ring- und äußeren Längsfasern bestehenden Muscularis umgeben. Auffallend ist nur die Angabe, daß die Cilien nicht distal, sondern proximal, d. h. zum Germarium gerichtet sind, während sonst seit Moseley (271, pag. 137—138) das Gegenteil behauptet wurde, wozu Moseley noch die Annahme fügte, daß diese Cilien die Bedeutung hätten, die durch Muskeldruck nach hinten beförderten Eier zu verhindern, in entgegengesetzter Richtung auszuweichen.

Ijimas (455, pag. 414) Angabe, daß den Ovidukten von *Pl. polychroa* und *Dendrocoelum lacteum* eine Muscularis fehle, wird zwar von Stoppenbrink (1090, pag. 518) widersprochen, der dazu auch für *Pl. alpina* (gegen Chichkoff 664, pag. 529) bemerkt: „Meine Angaben ergeben sichere Anhaltspunkte dafür, daß jene drei Planarien eine wohl ausgeprägte Muscularis besitzen. Ich unterschied als innerste Lage Ringmuskelzüge, darüber diagonal verlaufende Muskelfasern und außen Längsmuskeln. Eingehüllt wird der ganze Gang in eine dichte Zone von Myoblasten, unter welchen sich die ihnen ähnelnden Epithelzellkörper befinden (XLIX, 8 u. 9, *mbl+ez*). Die Myoblastenschicht ist als solche von den früheren Beobachtern nicht erkannt worden, vielmehr hält sie Ijima (455, pag. 414) und gleich ihm Chichkoff (664, pag. 529) für eine zweite — äußere — Epithelschicht. In einer späteren Arbeit ändert Ijima (542, pag. 344) seine Meinung dahin ab, es handle sich um eigenartig angeordnetes Bindegewebe (s. o. S. 2979). Mit Stoppenbrinks Angaben stimmt der Befund Micoletzkys an *Pl. alpina* überein, soweit als die Muscularis in Betracht kommt, und es ist anzunehmen, daß das gleiche auch für das Epithel des mittleren Oviduktes gilt, das bei jugendlichen Exemplaren als zylindrisch bis kubisch beschrieben

wird, und neben welchem auch noch die der Muscularis peripher „in sehr spärlicher Anzahl" anliegenden Myoblasten genannt werden. Zweifellos handelt es sich hier nicht um zweierlei Zellschichten — Epithel- und Myoblastenschicht —, sondern um eine einzige Schicht von Cilien tragenden Epithelmuskelzellen, wie sie vor kurzem von Luther (1457, pag. 19) beschrieben wurden. Schon Neppi (1070, pag. 313—314) hat die Ovidukte von *Pl. neumanni* dargestellt als bestehend aus einer innersten kernlosen Schicht, auf sie folgt „eine zarte aus Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis und nun eine Schicht radiär gestellter birnförmiger Zellen, deren feine Stiele mit der innersten Schicht in Verbindung stehen. Diese letztere repräsentiert ohne Zweifel die Zellplatten eines eingesenkten Epithels, der birnförmigen Zellen", und Ude (1230, pag. 347) nennt das Oviduktepithel von *Pl. gonocephala* ein „typisch eingesenktes" und zeigt, daß Ijima die Epithelplattenschicht und die zugehörigen Zellen bei *Dendrocoelum lacteum* als zwei Epithelschichten beschrieben hat. Daß jedoch Verallgemeinerung eines Befundes bei den Paludicolen Vorsicht erheischen, geht aus der eine größere Anzahl von Arten behandelnden Arbeit von A. Weiss hervor, welche sich auf 5 australische Planarien bezieht. Sie schreibt: „Kubische, zylindrische, selten platte Zellen bilden die Wandung des Oviduktes, nur bei *Pl. pinguis* liegen die ansehnlichen Kerne in den Epithelzellen selbst, während bei allen übrigen Formen ein eingesenktes Epithel auftritt, dessen kernführende Teile auf Querschnitten den Gang rosettenförmig umgeben. Die Epithelzellen des Oviduktes sitzen einer feinen Basalmembran auf und tragen zarte Cilien, deren Länge bei den verschiedenen Spezies etwas variiert, und die stets am deutlichsten, allerdings nur stellenweise, in den distalen Abschnitten der Gänge, zu erkennen waren und so gerichtet sind, daß sie ein etwaiges Zurückgleiten der Eier gegen den Keimstock verhindern. Die sehr langen und zarten Cilien in den Ovidukten von *Pl. hoernesi* zeigten die bekannte spirale Einrollung.

Bei sämtlichen Formen fand ich eine aus zirkulären und longitudinalen Fasern bestehende Eileitermuskulatur, die bei *Pl. hoernesi* kräftig entwickelt, bei den übrigen Formen hingegen gerade noch konstatierbar ist. Bei *Pl. böhmigi* scheinen die Ring-, bei *Pl. pinguis* die Längsfasern in Wegfall gekommen zu sein" (1346, pag. 575).

Welche Modifikationen der vorstehend geschilderte Bau des mittleren Abschnittes der Ovidukte in den Tuben, den Dotterpforten und Trichtern, sowie in den Endabschnitten erfährt, soll in folgendem dargestellt werden.

Die Histologie der Tuben wird für die *Maricola* von Böhmig (1124, pag. 461), und zwar zunächst für *Pr. ulvae* als für die *Procerodes*-Arten typisch folgendermaßen dargestellt: „Der kurz vor seinem vorderen Ende ampullenförmig erweiterte Ovidukt legt sich nahe der vorderen Fläche sehr innig an das Germarium an und verschmilzt mit diesem; gewöhnlich erfolgt die Vereinigung an der Übergangsstelle der lateralen in die ventrale Fläche, zuweilen ist sie ganz an die letztere verlegt. Eine Kommunikation

des Oviduktes mit dem Germarium besteht für gewöhnlich nicht, wir finden vielmehr an der betreffenden Stelle (XLIX, 11) langgestreckte, schmale Zellen (*vz*), welche sich mit ihren freien Enden berühren und eine Platte bilden — ich nenne sie Verschlußplatte — die, wie es scheint, selbst den Spermien den Eintritt in das Organ unmöglich macht, denn ich bemerkte bei allen Formen mit Ausnahme von *Sabussowia dioica* und *Cercyra hastata* niemals Samenfäden im Germarium selbst, sondern nur in den Ovidukten und auch in Fig. 11 sehen wir solche (*sp*) wohl in der Ampulle, aber nicht jenseits der Verschlußplatte. Ganz ähnliche Verhältnisse bieten sich dar bei *Procerodes jaqueti, lobata, variabilis, Uteriporus vulgaris* und *Cercyra hastata*; etwas anders liegt die Sache bei *Pr. ohlini* (XLIX, 12). Der Ovidukt setzt sich bei dieser Art viel schärfer vom Germarium ab, den Verschluß bildet hier keine Zellplatte, sondern ein eigentümlicher Zellpfropf (*vpf*). Im Keimstocke fallen an der Verbindungsstelle Zellen durch ihre bedeutende Größe und ihr feinkörniges, fast homogenes Plasma auf (*vz*), welche dicht zusammenschließend, ein kleines Polster formen und in den Ovidukt kolbige Fortsätze entsenden, die in ihrer Gesamtheit eine Art Pfropf bilden. Dieser wird im Ovidukte von Zellen umgeben, welche in ihrem Aussehen mit denen von *vz* ähneln, jedoch der kolbigen Verlängerungen entbehren. Ein ziemlich kräftig entwickelter Ringmuskel (*msph*) umschnürt die Mitte des ganzen Gebildes, er markiert die Grenze zwischen Ovidukt und Germarium. Einen solchen Muskel finden wir ebenda bei *Bdelloura candida*, die Verschlußzellen bilden aber eher eine Platte als einen Pfropf.

Größere Abweichungen von dem für *Pr. ulvae* konstatierten Verhalten weist *Sab. dioica* auf. Die hintere Wand des Germariums entbehrt in größerer Ausdehnung der Tunica propria (XXXVIII, 8); die typischen, früher (S. 2977) beschriebenen Randzellen fehlen, an ihre Stelle sind große kugelige oder eiförmige, häufig vakuolisierte Zellen (*vz*) getreten, welche nicht selten Spermien enthalten. An sie schließt sich zunächst eine kernreiche, ebenfalls vakuolisierte Plasmamasse an, in welcher Zellgrenzen nicht nachzuweisen sind (*mess*), sie geht allmählich in gewöhnliches Mesenchymgewebe über".

Unter den *Paludicola* stelle ich das schon von Ijima (465, pag. 415) daraufhin untersuchte *Dendrocoelum lacteum* an die Spitze, weil Mattiesen von dessen Tube die detaillierte Abbildung gegeben hat, welche wir (XLIX, 10) darbieten, um damit die, *Pl. gonocephala* betreffende Beschreibung Stoppenbrinks (1090, pag. 517—518) zu ergänzen. Dieser bezeichnet die Tuba als trompetenförmig und gibt an, daß die Epithelzellen einer feinen Basalmembran ansitzen, von der allerdings in der Abbildung nichts zu sehen ist. Dagegen ist kaum daran zu zweifeln, daß die von Mattiesen mit *Dr. Z.* bezeichneten Gebilde nicht Drüsen, sondern Epithelzellen darstellen, deren flaschenförmige Körper unter die Ring- und Längs-Muskulatur (*mr* u. *ml*) eingesenkt sind. Solche Epithelzellen (*Z*) erstrecken

sich auch gegen das Germarium; ihre abschließende Wirkung wird unterstützt durch eine Anzahl langgestreckter palissadenförmiger Zellen (*VZ*), die sich zu einem Pfropfen vereinigen, ähnlich jenem, welchen wir bei *Pr. ohlini* durch Böhmig kennen gelernt haben (XLIX, 11). Wie Stoppenbrink angibt, werden die Epithelzellen der Tuba kaudalwärts immer flacher, ohne jedoch ihren Charakter als eingesenktes Epithel zu verlieren (s. o. S. 2987). Eine der eben besprochenen ganz ähnliche Abbildung gibt Sabussow (1403, VII, 24) von der Tuba der *Sorocelis hepatizon*, deren Epithelzellen er auch als eingesenkt bezeichnet, und dazu in fig. 9—11 gute Bilder der Verschlußapparate „Schlußplatt" (*slp*) der Tuben von *S. guttata, pardalina* und *hepatizon*. Ähnlich scheint es sich bei *Planaria alpina* (s. Micoletzky, 1196, pag. 416), desgleichen bei *Pl. wytegrensis* (Sabussow 1168, pag. 762, fig. 11), *Pl. neumanni* (Neppi 1070, pag. 313 bis 314) zu verhalten, während die letztgenannte Beobachterin für ihre *Pl. schauinslandi* pag. 319 bloß das Vorhandensein eines zelligen Verschlußpfropfes feststellt.

Weiss (1346, pag. 576) findet bei ihren australischen *Planaria*-Arten die Verbindung der Keimstöcke mit den Oviduкten nach den Spezies verschieden gestaltet. „Die deutlichsten Bilder erhielt ich bei *Pl. hoernesi*. Die Oviduкte legen sich an der Übergangsstelle der lateralen in die ventrale Fläche der Germarien innig an dieselben an, es besteht aber keine Kommunikation zwischen dem Lumen der Gänge und den Gonaden; wir finden vielmehr an der betreffenden Stelle einen zelligen Verschlußapparat ausgebildet, der in seinem Bau Übereinstimmung erkennen läßt mit der Verschlußplatte der *Procerodes*-Arten", wie sie Böhmig (s. o.) darstellt und auch von Micoletzky für *Pl. alpina* angegeben wird.

„Der Verschlußapparat wird von zwei Zellplatten gebildet, welche aus langgestreckten, paarweise angeordneten Zellen bestehen, die sich mit ihren freien Enden berühren. Die Form dieser Zellen ist ein langgezogenes Oval, ihre Länge variiert zwischen 30 und 35,5 μ bei einer Breite von 14—20 μ und einem Kerndurchmesser von 2,8—4,3 μ. Das Plasma dieser sich nur schwach tingierenden Zellen ist von engwabiger Struktur, der intensiv blau gefärbte Kern birgt stets einen Nucleolus. Zarte, zirkuläre Muskelfasern umspinnen den Verschlußapparat. Bemerkenswert scheint mir, daß die an diesen sich unmittelbar anschließenden Zellen des Oviduktes im Vergleich zu den typischen Epithelzellen nahezu deren doppelte Größe erreichen, was den Gedanken nahe legt, daß sie möglicherweise bestimmt sind, etwa zugrunde gehende Verschlußzellen zu ersetzen.

Zur Ausbildung einer Verschlußplatte im Sinne Böhmigs kommt es auch bei *Pl. böhmigi* und *Pl. pinguis*. Bei ersterer Form beteiligen sich aber an der Bildung der Platte nur vier bis fünf langgestreckte, schmale Zellen. Die Oviduкte sind hier kurz vor ihrem vorderen Ende ampullenförmig erweitert und legen sich wie in allen übrigen Fällen an die ventrolaterale Wand der Germarien an. Etwas abweichend gebaut erscheint

dieser Verschlußapparat bei *Pl. striata*, wo er unmittelbar über den Marksträngen zu liegen kommt. Er stellt eine ovale Platte dar, deren Durchmesser 64, bzw. 85 μ betrugen, und deren zylindrische etwa 35,5 μ hohe, radiär angeordnete Zellen einen reich vakuolisierten Plasmakörper besitzen und sich mit ihren etwas verschmälerten Enden berühren. Nach außen wird die Verschlußplatte von einer dicken Pigmentschicht umhüllt, die sich teilweise auch zwischen die einzelnen Zellen hinein fortsetzt.

Bei *Pl. graffi* scheint es nicht zur Differenzierung einer besonderen Verschlußplatte zu kommen", und zu letzterer Angabe sei bemerkt, daß P. Lang (1481, pag. 149) bei *Pl. polychroa* ebenfalls keine Verschlußplatte gefunden hat.

Bei den *Terricola* sind die Tuben der Tricladen zuerst beschrieben worden, und zwar hat Moseley (271, XIII, 8) eine trichterförmige, anscheinend offene Tube von *Bipalium diana*, fig. 13, *h* einen vom Ovidukte in das Germarium vorspringenden Verschlußzapfen von *Platydemus thwaitesi* abgebildet. Nach Th. Schmidt (987, pag. 561, XXXIV, 11) ist bei *Polycladus gayi* das 22,26 μ hohe zylindrische Epithel der Tube gegen das Germarium ebenfalls durch einen Zellpfropf abgeschlossen, und das gleiche berichtet Bendl (1238, pag. 535) von *Rhynchodemus henrici*.

Mittlere Abschnitte der Ovidukte. Die Mündungen der Vitellarien in diesem unterscheidet Stoppenbrink (1090, pag. 519) als Dottertrichter, d. h. solche, bei welchen die Wandung der Ovidukte zu den Vitellarien ähnlich wie in den Tuben zu den Germarien röhren- oder trichterförmige Fortsätze entsendet und Dotterpforten, d. h. einfache Öffnungen in der Wandung der Ovidukte, welche nicht Ausstülpungen der letzteren darstellen, sondern durch Auseinanderweichen der Epithelzellen des Oviduktes entstehen und einen verschiedenen Umriß (nach Stoppenbrink z. B. bei *Planaria gonocephala* einen rhombischen) besitzen. Mit beiden stehen Zellen in Verbindung, die zuerst bei den Dotterpforten der *Paludicola* beschrieben, später fast bei allen Arten gefunden wurden, bei welchen man nach ihnen suchte.

Die Dottertrichter sind zuerst von Moseley (165, XIII, 9, *e*) als kurze, seitliche, vom Ovidukt abgehende Röhrchen beschrieben und dann von Kennel (373, pag. 141, fig. 2) ebenso für *Rhynchodemus terrestris* dargestellt worden. Doch fand letzterer bei *Dendrocoelum lacteum* abweichend gestaltete, von beiden Seiten gleichzeitig einmündende Verbindungen des Oviduktes mit den Vitellarien, die nach Stoppenbrinks Nomenklatur als Dotterpforten zu bezeichnen sind. „An jeder Einmündungsstelle der Dotterstöcke tritt mit dem Ovidukt eine große Blase in Verbindung, mit sehr feinkörnigem Inhalt, der offenbar eine geronnene Flüssigkeit ist, und sehr viele und große Vakuolen enthält; durch einen jedesmal vorhandenen großen, unregelmäßig gestalteten, mit rundem Kernkörperchen versehenen Kern dokumentiert sich die Blase als einfache riesige Zelle". Kennel betont die Regelmäßigkeit des Vorkommens einer

Zelle bei jeder Einmündung. Später beschrieb Ijima (455, pag. 415) in gleicher Weise diese Zelle, findet sie bisweilen mehrkernig und spricht (pag. 418) die Ansicht aus, daß erst nach deren Verschwinden die Dotterzellen in den Ovidukt eintreten können — eine Ansicht, die, wie wir sehen werden, seither sowohl für land- als auch wasserbewohnende Tricladen geäußert wurde. Dagegen beschreibt Loman (612, pag. 156) mehrere solche Zellen an diesen Stellen und vermutet in ihnen „umgewandelte Mesenchymzellen".

Ich (891, pag. 156) habe „bei den *Terricola* nur die allgemeine Verbreitung und Art der Entstehung der Dottertrichter nachgewiesen, dagegen wenig zur Histologie dieser Organe beitragen können. Man findet diese Dottertrichter bei allen Landplanarien, wird aber über die Art ihrer Verbindung mit den Dotterstöcken nur da klare Bilder erhalten, wo letztere sich im Reifezustande befinden. Sie entstehen als Auswüchse der Ovidukte und sind entweder von allem Anfange an hohl (*Geoplana rufiventris*) oder am Beginne solide Zellstränge, die erst später ein Lumen und ein Cilienkleid erhalten, gleich jenem des Oviduktthauptstammes. Allen Dottertrichtern ist gemeinsam die Erscheinung, daß die ihr freies Ende gegen das Parenchym verschließenden Zellen einer schleimigen Degeneration anheimfallen, wie schon Loman vermutet hat. Sie wachsen gegen das Parenchym keulenförmig aus, ihr Plasma verliert die Tinktionsfähigkeit und enthält Vakuolen, während die heranwachsenden Dotterzellen sich zwischen sie eindrängen und so in den Dottertrichter gelangen. So verhält es sich bei allen den Landplanarien, welche einfach zylindrische Dottertrichter besitzen, also bei der übergroßen Mehrzahl der Formen. Die Länge der Dottertrichter ist bald nicht größer oder nicht einmal so groß wie die Breite der Ovidukte (XLVII, 14, *dot*), bald 4—5mal so groß (*Geoplana argus*, *Amblyplana notabilis*). Anders gestalten sich diese Organe bei *G. munda*, bei welcher sie im fertigen Zustande flache Schüsselchen darstellen, die, von gleicher Breite wie der Ovidukt, der dorsalen Wand desselben direkt aufliegen und durch ein feines mittleres Loch mit dem Lumen des Oviduktes kommunizieren. Nur die das Loch umgebenden Zellen tragen in das Parenchym hineinragende Cilien, die übrigen Zellen des Schüsselchens aber entsenden keulenförmige, nach der Mitte der Schüssel konvergierende Verlängerungen gegen das Parenchym. Eine dritte Form von Dottertrichtern findet sich bei *Platydemus grandis*. Hier sieht man schon bei schwachen Vergrößerungen (XLIX, 15), daß jeder Dottertrichter aus einem Stiele (*dot*) besteht, der sich nach oben in eine bauchige, becherförmige Erweiterung fortsetzt, die am freien Rande geöffnet ist und die Dotterzellen aufnimmt. Der Ovidukt ist hier 50—60 μ hoch, der Stiel des Dottertrichters ebenso breit und bis 50 μ lang, und die becher- oder auch flaschenförmige und mit verengter Mündung versehene Erweiterung wird bis 0,1 mm lang und 72 μ breit".

Weitere Beobachtungen über das Verhalten der Dottertrichter bei den Landplanarien haben die Schüler des Grazer Zoologischen Instituts mit-

geteilt. So Krsmanović (859) für die von ihm beschriebenen *Geoplana*-Arten, die beide Dottertrichter von der Form zylindrischer Röhrchen besitzen. Diese werden bei *G. sieboldi* von platten Zellen gebildet, während ihr Lumen (XLIX, 13) von kaum färbbaren, plattenähnlichen Gebilden, vielleicht verschmolzenen Cilien, erfüllt wird. „Das den Dotterstöcken zugewandte, verjüngte Ende der Trichter wird von zwei kleinen keilförmigen Zellen (*aod'*) fast vollständig verschlossen; in der Umgebung dieser liegen erheblich größere, wahrscheinlich sind es deren vier, welche ein feinkörniges Protoplasma besitzen und einen deutlichen, ziemlich stark färbbaren Kern enthalten. Einige der Zellen enthielten eine Vakuole, die entweder einen nur geringen Durchmesser besaß (*aod'*) oder aber eine so bedeutende Ausdehnung erreicht hatte (*aod'''*), daß sie den größeren Teil der Zelle erfüllte. Ich deute die Vakuolisierung der Zellen als einen Degenerationsprozeß und meine, daß die Zellen die Aufgabe haben, die Verbindung der Dotterstöcke mit den Ovidukten so lange zu verhindern, bis die Keimzellen und Dotterzellen ihre völlige Entwicklung erreicht haben, wo dann erst eine Auflösung dieser erfolgen und die Dottersubstanz in den Ovidukt gelangen würde" (pag. 206). Ähnlich fand Krsmanović die Verhältnisse bei *G. steenstrupi*, doch waren hier die Dotterstöcke noch nicht reif, und die als Verschlußzellen zu deutenden Elemente kleiner.

Bei *Polycladus gayi* fand Th. Schmidt (978, pag. 561) die flach tellerförmigen Trichter (XLIX, 14, *m*) hauptsächlich von der Muskulatur des Oviduktes gebildet. „Die Kommunikation zwischen Ovidukt und Dotterstock wird zunächst im Zellpfropf (*zpf*) verhindert; ein Zerfall desselben wird erst den Eintritt der Dotterzellen in den Ovidukt (*ci*) gestatten".

Über die Dottertrichter der *Maricola* berichtet Böhmig (1124, pag. 462) folgendes: „Nach dem, was früher (s. S. 2979) über die Dotterstöcke mitgeteilt wurde, ist es selbstverständlich, daß die Verbindungsstellen dieser Organe mit den Ovidukten in den Septen zu suchen sind. In vielen Fällen sind es kürzere oder längere Röhrchen (XLIX, 11, *dt*), sog. Dottertrichter, welche den Zusammenhang vermitteln, recht häufig sitzen aber die Dotterstöcke den ausführenden Gängen so direkt an, daß man kaum noch von besonderen Dottertrichtern sprechen kann. Moseley, Kennel, Ijima, v. Graff u. a.*) haben darauf hingewiesen, daß die Dotterstöcke nur zur Zeit der vollen Reife mit den Trichtern in offener Verbindung stehen, daß sie jedoch für gewöhnlich durch spezielle Zellen von ihnen geschieden sind; dies ist auch hier so, und ich möchte nur hervorheben, daß die fraglichen Elemente ursprünglich den Charakter und Habitus junger Dotterzellen (*dvz*) besitzen".

Aus der Literatur seien noch folgende, die *Paludicola* betreffenden Tatsachen mitgeteilt. Micoletzky (1196, pag. 416) findet die Verhältnisse

*) Ich führe diese Stelle wörtlich an, um zu zeigen, wie bei Böhmig das Zitieren stets nur eine flüchtige Verbeugung vor dem Namen ist, statt eines Hinweises auf die Stelle, an welcher der Leser die von den Vorgängern beigebrachten Tatsachen finden kann!

bei *Planaria alpina* gleich jenen von Böhmig für die Maricolen angegebenen, und Sabussow bildet (1403, tab. VII, fig. 27) blasige Ausstülpungen der Ovidukte von *Sorocelis guttata* und Fig. 28 Verschlußzellen (*bz*) der Trichter von *S. pardalina* ab, während Weiss (1388, pag. 577) bei ihren australischen *Planaria*-Arten Dottertrichter neben Dotterpforten vorfindet, deren Verschlußzellen erst im Stadium voller Geschlechtsreife schwinden und so eine offene Verbindung zwischen den Vitellarien und den Ovidukten herstellen sollen.

Funktion der sog. Verschlußzellen. Wenn wir auf die oben zusammengestellten Angaben zurückblicken, so ergibt sich, daß fast alle Autoren diesen Zellen eine ähnliche Rolle zuschreiben, wie den gleichbenannten, die Germarien vom Lumen der Tuben abschließenden: wie letztere den auf dem Wege der Ovidukte einwandernden Spermien den Zutritt zu den noch unreifen Keimzellen verwehren, so sollen jene der Dottermündungen den Dotterzellen erst nach Erreichung der vollen Geschlechtsreife den Eintritt in die Ovidukte gestatten. Nur Loman (612, pag. 156) hat, offenbar Kennels (373, pag. 142) Ansicht teilend, daß nicht die Dotterzellen in toto, sondern nur ihre Dotterkugeln als flüssiges Secret entleert würden, angenommen, daß diese Zellen gleichwie die Dotterzellen, umgewandelte Mesenchymzellen seien, deren Inhalt aber nicht zu Dotterkugeln wird, sondern sich als Schleim den Dotterzellen im Ovidukte beimischt". Seit wir aber wissen, daß die Dotterzellen als solche den Keimzellen zuwandern, ist Kennels Ansicht hinfällig geworden. Dazu hat Stoppenbrink (1090, pag. 520) an Süßwassertricladen gezeigt, daß 1. dieser als „Verschlußzellen" bezeichnete „Zellkomplex die Dotterpforte nicht verschließt", und 2. seine Zellen als Drüsen in Anspruch genommen werden müssen. Für die Funktion derselben ist Stoppenbrink geneigt, einer von mir (891, pag. 156) ausgesprochenen Ansicht beizutreten, welche er so formuliert, daß er ihrem Sekrete „eine chemotaktische Reizwirkung zuschreibt, welche die amöboid beweglichen Dotterzellen nach der Stelle hinzukriechen veranlaßt, wo sich die Dotterpforte befindet".

Endabschnitt der Ovidukte. Dieser ist charakterisiert durch den Mangel der Dottermündungen, sowie dadurch, daß er ein von dem körnigen erythro-(eosino-)philen Secrete der Schalendrüsen durchsetztes Epithel besitzt. Überdies pflegt sein Bau sich durch eine verstärkte Muscularis, durch höhere und schmälere Epithelzellen, sowie längere und kräftigere Cilien auszuzeichnen — Veränderungen, die damit zusammenhängen, daß sich in ihm, und zwar namentlich (vergl. XLVII, 9) in seinem caudalen Teile die Keim- und Dotterzellen anhäufen, und durch Druck von innen Anschwellungen (LI, 4, *oda*) bewirken. Diese Veränderungen des Epithels und der Muscularis erfolgen aber nicht immer gleichzeitig und sollen auch keine Veranlassung zur Einführung einer besonderen Bezeichnung geben. Dagegen wird es zweckmäßig sein, denjenigen Teil der Endabschnitte der Ovidukte, welcher Schalendrüsen aufnimmt, als Drüsengang (= Schalendrüsengang Lang 460, pag. 309) zu bezeichnen.

Inbezug auf das Verhalten zu den Kopulationsorganen sind folgende Varianten beobachtet:

1. Die Ovidukte münden getrennt in das Atrium oder in die trichterförmige Abzweigung desselben, mit welcher der Stiel des sog. Uterus beginnt, und jeder der beiden Ovidukte ist in seinem Endabschnitte durch Aufnahme von Schalendrüsen zum Drüsengang umgewandelt, so daß zwei völlig getrennte Drüsengänge vorhanden sind *Atriocotylus speciosus*, LVII, 9, *drg* und *drg*$_1$);
2. Die beiden Drüsengänge münden durch eine gemeinsame Öffnung in das Atrium (*Polycladus gayi*, LI, 4, *drg*$_1$);
3. Der distale Teil der beiden Drüsengänge ist durch ein unpaares Stück vertreten (*Rhynchodemus scharffi*, LVII, 2, *drg*$_1$ bis inkl. *drg*$_{11}$), so daß außer dem letzteren auch noch paarige Drüsengänge (der rechte *drgr* und linke) vorhanden sind;
4. Es ist nur ein unpaarer Drüsengang vorhanden (*Geoplana sieboldi* LI, 7, *drg*). In diesem Falle, der mannigfaltigen Modifikationen inbezug auf partielle oder totale Erweiterung des Lumens, sowie Beschaffenheit des Epithels der einzelnen Abschnitte Raum gibt, können wieder die Ovidukte
   a) getrennt
   b) durch eine gemeinsame Öffnung oder auch
   c) durch ein gemeinsames, keine Schalendrüsen aufnehmendes Endstück — ich bezeichne letzteres nach dem Vorgange von Lang (460, pag. 312) als „Eiergang" — in den Drüsengang einmünden.

Im Drüsengange findet man die Muscularis nicht bloß verstärkt, sondern auch anders geschichtet als in den Ovidukten und im Eiergange. Sehr lehrreich ist dieses Verhältnis bei *Platydemus grandis*, wo die Verstärkung schon in dem letztgenannten anhebt (XLIX, 16) und zunächst eine Durchflechtung der Ring- (*rm*) und Längsfasern (*lm*) erfolgt, die dann am Drüsengange (XLIX, 17) zu einer vollständigen Umkehrung des an den Ovidukten zu beobachtenden Verhaltens führt, indem die Längsfasern hier innen, die Ringsfasern aber außen zu liegen kommen. Das gleiche habe ich bei anderen Landplanarien (*Geoplana munda* und *Artiocotylus speciosus* beobachtet, während die Muscularis des blasenförmig aufgetriebenen Drüsenganges von *Bipalium ephippium* (LIX, *drg*) die beiderlei Fasern in mehreren abwechselnden Schichten geordnet (LII, 7, *mm*) aufweist*).

*) Dieses Verhalten zeigt auch *Planaria alpina* bei welcher nach Micoletzky (1196, pag. 416—417) die Ovidukte in der Region der Dottertrichter eine schwache innere Ring- und eine zarte äußere Längsmuskulatur besitzt und schon vor ihrer Vereinigung zu dem unpaaren Endabschnitte Schalendrüsen aufnehmen und zwar in so ungeheurer Menge, daß an „Schnitten das Epithel der Ovidukte aus aneinandergereihten Stäbchen mit schwer sichtbaren Kernen zu bestehen scheint". Gleichzeitig fällt die verhältnismäßige Mächtigkeit dieser Muscularis, sowie die Umkehrung ihrer Schichten —

Schalendrüsen. Diese wurden zuerst von Kennel (373, pag. 145 bis 146) für *Planaria lugubris* und *Rhynchodemus terrestris* als in das Lumen der Vagina einmündend beschrieben und sollen nach ihm „mit der Eiablage oder Schalenbildung zu tun haben". Lang (397, pag. 204) findet sie wieder bei *Procerodes lobata* und benennt sie hier, wie später bei den *Polycladida* (460, pag. 310) mit dem zuerst von Keferstein (233, pag. 28) angewandten und jetzt eingebürgerten Namen „Schalendrüsen", dessen Berechtigung zuerst bei den *Terricola* von mir (891, pag. 239) „einwandfrei nachgewiesen und in textfig. 83 zur Anschauung gebracht wurde" (Burr, 1466, pag. 619).

Über den Bau der Schalendrüsen kann ich den von Lang (namentlich 460) beigebrachten Tatsachen nichts wesentlich Neues hinzufügen. Es handelt sich stets um eine Menge isolierter einzelliger Drüsen, die höchstens mit den Enden ihrer Ausführungsgänge (XLIX, 17, *drz*,) untereinander verschmelzen. Bei voller Reife findet man sie zu seiten des Kopulationsapparates über, unter und zwischen den Darmdivertikeln, soweit als diese reichen, seitlich verbreitet, nach vorn bis gegen die Pharyngealtasche und nach hinten oft bis gegen das Schwanzende verteilt. In ähnlicher Weise verhalten sie sich auch bei den *Maricola* und *Paludicola*.

Parovarien. Ijima (455, pag. 411) erwähnt zuerst, bei *Polycelis nigra* neben dem typischen Germarium (LI, 1, *ov*) noch ein zweites Paar (ov_2) gefunden zu haben, das aber nach seinen Beobachtungen immer rudimentär bleibe und keine Eier bilde. „Diese rudimentären Ovarien liegen als ein paar rundliche Körper kurz vor den eigentlichen Ovarien (*ov*) und stellen eine solide kolbenförmige Masse am vorderen Ende der Ovidukte dar. Sie sind gewöhnlich kleiner als die wahren Ovarien, aber von derselben Beschaffenheit wie diese im Jugendzustande. In einigen Fällen fand ich sie auch nach innen gebogen, wie die Ovarien bei *Dendrocoelum lacteum* oder *Planaria polychroa*. Ihre Lage am Ende der Ovidukte scheint mir anzudeuten, daß sie den Ovarien der zwei letztgenannten Arten morphologisch eher entsprechen, als die in Tätigkeit befindlichen. Ein dem letzteren homologes Organ würde dann den beiden anderen Arten fehlen" (pag. 412—413). Ähnliche Organe findet Woodworth (631, pag. 33) bei *Phagocata gracilis*, benennt sie als „Parovarien"*) und schreibt ihnen die Rolle zu, Bildungsstätten der Vitellarien zu sein**). Bergendal (791) widmet der „Parovariumfrage bei den Tricladen" eine besondere Abhandlung, die zeigt,

innere Längs- und äußere Ringschicht — auf. Diese Umkehrung der Längs- und Ringfasern an der Grenze der Region der Dottertrichter und der des Endabschnittes verliert an Seltsamkeit, wenn wir bedenken, daß die Drüsengänge möglicherweise als Ausstülpungen des Atriums entstanden sind, während sich der distale Teil der Ovidukte, wie bei verwandten Formen erwiesen ist, als solider Zellstrang anlegt. Dort, wo beide Anlagen aufeinandertreffen, kehren sich die Muskelschichten um.

*) Nicht „Proovaria" wie Chichkoff (664, pag. 528) schreibt!

**) *„they are the organs, which give rise to the yolk glands"*.

wie mannigfaltig die äußere Form (einfach oder mehrfach gelappt) des Parovariums wie auch die Art seiner Verbindung mit dem Germarium (nur durch den Ovidukt zusammenhängend, einander dicht anliegend oder schließlich auch zu einem mehrlappigen Organ miteinander verwachsen) bei *Polycelis nigra* und *Planaria torva* sein kann, und seine Schlußfolgerung pag. 297—298 geht, nachdem die histologische Verschiedenheit vom Germarium — „keine einzige Zelle des Parovariums zeigte Umbildungen, welche dieselbe zu einem Ei umgestalten könnten" — betont wurde, darauf hinaus, daß die Parovarien „selbständige Organe" seien, für deren Funktion nach dem Tenor der Beweisführung die Woodworthsche Deutung, wenn auch unausgesprochen, mindestens als annehmbar erschiene.

Ich will in folgendem die wichtigsten bisher vorliegenden Tatsachen zusammenstellen, welche an dieser Stelle in Betracht kommen, und dann zeigen, daß meiner Meinung nach die Erklärung derselben leicht ist, wenn man die Fragestellung ändert.

Wir kennen heute eine große Anzahl von Anomalien in der Gestalt, Lage und Zahl der Germarien. Was die Gestalt angeht, haben wir schon oben die von Bergendal bei den *Paludicola* beobachteten angeführt. Die Lappenbildung des Germariums von *Planaria torva* (Bergendal, tab. XV, fig. 12), bei welcher einige Lappen den Bau echter Germarien, andere jenen von Vitellarfollikeln aufweisen, ist der komplizierteste, die Einschnürung, welche nach Ude (1230, pag. 348) das Germarium von *Pl. gonocephala* in zwei, jenes von *Geoplana rufiventris* (891, pag. 152) und *G. argus* (XLVII, 15) in drei, durchwegs den Bau von Germarien aufweisende Lappen gliedert, der einfachste Fall.

Zwischen beiden vermitteln jene Anomalien, die durch die Lage der Dotterstocksfollikel an der Wand der Tube (*Perocephalus hilgendorfi*, *Artiocotylus speciosus* XLVII, 12, *ov'*) „Parovarien" vortäuschen.

Eine Vermehrung der Germarienzahl dadurch, daß Muskeln und Bindegewebe das ursprüngliche Germarium durchziehen, wurde von P. Lang (1481, pag. 148) bei *Pl. polychroa* und von Busson (1024, pag. 417) bei *Geoplana bogotensis* mit var. *bürgeri* und *olivacea* beobachtet: „Alle drei Formen besitzen außer den gewöhnlichen, der Regel entsprechenden beiden Keimstöcken in größerer oder geringerer Anzahl noch kleinere, die ich Nebenkeimstöcke nennen will. Dieselben gleichen bezüglich ihres histologischen Aufbaues den ersteren vollkommen, die Keimzellen sind meist ausgereift, sind in das Mesenchym eingebettet und werden manchmal durch etwas stärkere Bindegewebsfasern mit dem Ovidukte verbunden. Ihre Lage zu letzterem ist eine wechselnde, indem sie ventral, seitlich außen oder innen von diesem liegen können. Auch sonst ergeben sich Unregelmäßigkeiten, indem sich beispielsweise bei *G. bogotensis*, welche sechs solcher Nebenkeimstöcke besitzt, vier auf der rechten, zwei auf der linken Seite, bei *G. bogotensis* var. *bürgeri* fünf auf der rechten, drei auf der linken vorfinden, wobei auch die Abstände der Keimstöcke untereinander

ander, ebenso wie ihre Größe, sehr verschieden sind. Merkwürdigerweise fehlt jede Verbindung sowohl mit den beiden Hauptkeimstöcken, als auch untereinander oder mit den Ovidukten“ . . . ., so daß sie „jeglicher Andeutung von Ausführungsgängen entbehren. Als ich diese Nebenkeimstöcke zuerst bei *G. bogotensis* sah, lag die Vermutung nahe, daß es sich um versprengte Keimzellen handeln dürfte, wofür insbesondere auch die Asymmetrie in Größe und Lage etc. sprach. Nachdem sie sich jedoch auch bei den anderen beiden Formen, von denen mehrere Exemplare geschnitten wurden, stets wiederfanden, liegt der Gedanke nahe, daß es sich hier vielleicht um einen Rückschlag zu den Polycladen handelt“[?].

Versprengte Keimzellen findet auch Micoletzky (1196, pag. 415) bei *Planaria alpina* und Bendl (1238, pag. 597) bei *Rhynchodemus schmardai*, wo sie ebenfalls in von einer Tunica propria umschlossenen Gruppen vorkommen, und Weiss (1346, pag. 574) beschreibt bei *Pl. pinguis* „zwei hinter dem linken Keimstock hintereinander gelegene, kleine Zellgruppen, die in ihrem Bau vollkommen den weiblichen Gonaden glichen und größtenteils Keimzellen von ansehnlicher Größe in ihrem Innern bargen. Sie lagen den Marksträngen unmittelbar auf, und die Entfernung des mehr rostrad gelegenen Zellhäufchens von dem linken Keimstock betrug 230 μ, die des mehr caudad gelegenen 874 μ. Beide waren von ovoider Gestalt, und ihre Längsachse war derjenigen der Keimstöcke parallel; ihre Größe betrug nur $^1/_8$ bis $^1/_6$ der weiblichen Gonaden, und zwar war die mehr caudad gelegene Zellgruppe die ansehnlichere“. Es fehlte jede Verbindung mit den Keimstöcken oder Mündung nach außen. „Auf einigen Schnitten erschienen diese Zellhaufen vollständig in Dotterzellen eingebettet, die das im übrigen in der Umgebung vorhandene Mesenchym verdrängt hatten“.

Schließlich sei noch auf die von P. Lang (1481, pag. 145) bei *Pl. polychroa* beobachteten überzähligen Ovarien hingewiesen: „Gelegentlich fand ich bei einem Tiere das merkwürdige Auftreten von drei Ovarien. Dieses Tier zeigte rechts zwei Ovare, während sich links nur eines findet. . . . Das überzählige Ovar liegt dicht vor dem normalen Ovar, in derselben Höhe wie dieses, von der dorsalen Fläche des Körpers gerechnet. Das normale Ovar hat dieselbe Größe wie das linksseitige Ovar und liegt mit ihm in denselben Querschnitten, also in gleicher Höhe. Das überzählige beginnt seitlich in gleicher Entfernung vom Epithel wie das normale. Geht man von der Seite aus in Sagittalschnitten an die Ovare heran, so liegt der Anfang des überzähligen in demselben Sagittalschnitt, wie der Übergang des Oviduktes (der Endabschnitt der Tube) in das normale Ovar. Von da an erstrecken sich beide Ovare medianwärts. Bald erreicht das überzählige Ovar die Größe des normalen, ja übertrifft sie noch um ein beträchtliches. Es ist also in der Longitudinalrichtung des Körpers größer als das normale. Da es nun aber, ebenso wie das letztere, kugelförmig ist, so reicht es auch mediad an den Darm heran. Sein Durchmesser ist etwa

50 μ größer als der des normalen Ovars. Obwohl es ganz dicht dem normalen Ovar anliegt, ist es doch überall deutlich von ihm abgegrenzt. Diese Abgrenzung läßt sich umso besser feststellen, als es, wie auch das normale Ovar, mit einer dünnen Zellenhülle umgeben ist".

„Interessant ist nun das Verhalten des Endabschnittes des Oviduktes. Er zeigt auf der rechten wie auf der linken Seite einen ganz normalen Verlauf bis zu der Stelle, wo er an das Ovar herankommt. Dort erweitert er sich normalerweise zur Tube, läuft aber nicht, wie gewöhnlich, von der der lateralen und ventralen Seite, sowie von hinten in das normale Ovar ein, sondern ein Stück Weges lateral an dem normalen Ovar vorbei, bis er in eine Höhe gelangt ist, die der Grenze beider Ovare entspricht. An dieser Stelle erweitert sich die Tube noch stärker und öffnet sich an zwei mediad gelegenen Stellen: die eine Öffnung schaut median und ventral nach rückwärts und mündet in das normale Ovar, die andere geht median und ventral nach vorn und mündet in das überzählige Ovar".

Die für unsere, gleich unten darzustellende Auffassung aller der Anomalien der Germarien wichtigste Tatsache sind aber die von Curtis (897) bei *Planaria simplicissima* beobachteten Verhältnisse. Ist schon die S. 2950 erwähnte geringe Zahl und unregelmäßige Gestalt, sowie Stellung der Hoden (LI, 2, *te*) sehr merkwürdig, so ist doch der Bau der weiblichen Gonaden noch viel auffallender von jenem aller übrigen bis jetzt bekannten Tricladen verschieden.

Curtis (pag. 453) beschreibt ihn — dem Sinne nach und entsprechend dem heutigen Stande unseres Wissens ausgedrückt — folgendermaßen. Die weiblichen Gonaden (ovaries) sind unregelmäßig gelappte Massen, die mediad über den Marksträngen und jederseits direkt unter oder hinter dem vierten Darmdivertikelpaare liegen. Sie sind nicht immer kompakt (LI, 2, *ge*) und bestehen oft aus zerstreuten, unregelmäßig miteinander und mit dem Beginne des Oviduktes verbundenen Lappen (2, *ov*). In extremen Fällen finden sich etwas hinter dem Ovarium, diesem gleichende Massen (*ov''*), welche keinerlei Verbindung mit dem Germarium oder dem Ovidukt besitzen, aber Keimzellen in verschiedenen Stadien der Entwicklung aufweisen. Während die Masse des gelappten Germariums solid ist, bietet die ihm anliegende Tuba (2, *tu*) einen zentralen Raum dar, welcher zwei oder drei Abzweigungen gegen die größeren Keimstocklappen entsendet. Die von Curtis in Fig. 3 mit *ov—ov''* bezeichneten, einen großen Kern mit Kernkörperchen und eine feine Membran besitzenden Zellen sind als Entwicklungsstadien von Eiern, *a* als jüngste, *d* als reife Eier bezeichnet, und in den peripheren Plasmapartien der letzteren bilden sich verschieden stark lichtbrechende Vacuolen (*v*). Die viel kleineren Zellen der baumförmig verzweigten Dotterstöcke (*vi*), deren ovale, kein Kernkörperchen einschließende Kerne gleichmäßig tief gefärbt erscheinen (*viz*), bestehen aus einem Syncytium, dessen solide Stränge die Dotterzellen enthalten.

Wir haben demnach bei *Pl. simplicissima* die weiblichen Gonaden aufgebaut aus zwei Germarien mit je einem Ovidukt, in welchen unregelmäßig baumförmig verästelte Vitellarien einmünden. Aber zu diesen für alle Tricladen typischen Bestandteilen kommen Nester von Keimzellen, die in die Dotterstockverästelungen eingeschaltet sind, mit ihnen durch Dotterstocksstränge verbunden oder aber losgelöst im Mesenchym zerstreut sind. Es handelt sich also um diffuse Germovitellarien, bei denen zwar die weiblichen Gonaden eine Differenzierung ihres Zellenmaterials in Keim- und Dotterzellen aufweisen, mit jenen der übrigen *Tricladida* aber nur darin übereinstimmen, daß am Vorderende eines jeden Ovidukts stets ein bloß aus Keimzellen bestehendes Germarium vorhanden ist. Ob es sich hier um eine phylogenetisch alte (palingenetische) Form der weiblichen Gonaden handelt oder um eine caenogenetische Bildung, sei dahingestellt. Für die erstere Auffassung läßt sich folgendes anführen.

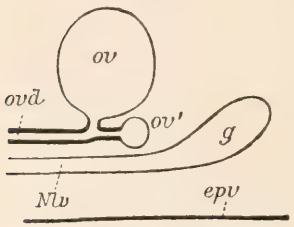
Keine andere Tiergruppe bietet eine solche Fülle von Tatsachen, welche die Gegenbaur'sche Ansicht von der „Entstehung des Dotterstockes aus der Arbeitsteilung eines ... Eierstockes" (C. Gegenbaur, Grundriß der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. Leipzig 1878, pag. 191) bestätigen, wie die Turbellarien. Ich habe (409, pag. 129) die weiblichen Gonaden der *Rhabdocoelida* nach zwei Haupttypen gebaut gefunden. „Bei dem einen sind es einfache ‚Drüsen', in welchen die Eier entstehen und zu ihrer völligen Reife heranwachsen, ohne daß das Secret einer zweiten sich ihnen beimischte. Wir nennen sie ‚Ovarien' oder Eierstöcke. Der andere Typus ist durch zweierlei weibliche Drüsen repräsentiert, deren eine bloß die primordialen Eizellen, deren andere dagegen ein accessorisches Secret liefert, dessen Beimischung zur Eizelle diese letztere erst zum fertigen ... Ei wird. Wir behalten für diese getrennten weiblichen Drüsen die von O. Schmidt, dem das große Verdienst gebührt, sie bei den Rhabdocoeliden entdeckt zu haben (115), angewendeten alten Namen Keimstock (Germarium) und Dotterstock (Vitellarium) bei. Zwischen diesen beiden Organisationstypen vermitteln die Keim-Dotterstöcke (Germovitellarien)".

Wie aus den Ovarien Germovitellarien entstehen, habe ich seither speziell für die *Acoela* gezeigt (620, pag. 46 sowie dieses Werk S. 1956 und 2289). An letzterer Stelle und neuestens im „Tierreich"*) ist ersichtlich, daß Ovarien nur den niedersten Vertretern der beiden Ordnungen der *Rhabdocoelida* zukommen, und schließlich muß hervorgehoben werden, daß jene Abteilungen der Turbellarien, welche von verschiedenen Gesichtspunkten aus als die phylogenetisch ältesten betrachtet werden — *Acoela* und *Polycladida* — beide Ovarien besitzen. Wie ich im Jahre 1882 (409, pag. 130) nachgewiesen habe, ist das Germovitellarium eine Vorstufe der in Germarien und Vitellarien getrennten weiblichen Gonaden, und aus diesem Grunde

*) L. v. Graff, Turbellaria II. Rhabdocoelida. Das Tierreich, 35. Lieferung. Berlin 1913.

erscheint es leicht erklärlich, daß Follikel des Germariums Dotterzellen oder gelegentlich Vitellarfollikel Keimzellen produzieren, und der letztere Fall wird (Textfig. 131) namentlich dort leicht verständlich sein, wo die Vitellarien und damit die Ovidukte sich über die Tuben hinaus nach vorn erstrecken. Dazu kommen die innigen genetischen Beziehungen zwischen Keim- und Dotterzellen. Hat doch schon Schleip (1147, pag. 360) in einem reifen Ovarium von *Planaria gonocephala* „typische Dotterzellen" gefunden, nachdem Bergendal (801, pag. 114—115) für *Uteriporus vulgaris* die Herkunft der Dotterstöcke aus jungen Oviduktsträngen behauptet, und Böhmig (1124, pag. 463) darauf hingewiesen hatte, „daß sich gelegentlich sowohl Keimzellen als Oviduktzellen in Dotterzellen umwandeln". Einer solchen Plastizität des Zellenmaterials der weiblichen Gonaden gegenüber ist es schwer einzusehen, wie das unter dem Namen „Parovarium" für verschiedene Wasser- und Landtricladen beschriebene Gebilde jemand „noch immer rätselhaft" bleiben kann.

Fig. 131.



Procerodes lobata. Normales Ovar (*ov*) und überzähliges Ovar (*ov'*). *epv* ventrales Indegument, *g* Gehirn, *Nlv* Markstrang. Nach Wilhelmi (1331).

Alle von mir oben (S. 2995.) und von Wilhelmi (1331, pag. 252) zusammengestellten Tatsachen „sprechen für eine gemeinsame Anlage der Dotterstöcke, Ovidukte und Ovarien". Wilhelmi fügt hinzu: „Mir ist die Annahme einer gemeinsamen Anlage der Ovidukte, Ovarien und Dotterstöcke durchaus wahrscheinlich, indem die Ovidukte das am wenigsten differenzierte, aber differenzierungsfähige (gelegentliche Dotterzellen- und Oogonienbildung der Oviduktzellen) Gebilde der Anlage darstellen; erstere können wieder eine weitere Differenzierung (mitotische Teilungen der den Ovidukten naheliegenden Dotterzellen), letztere eine anormale (? Rück-) Differenzierung zu Dotterzellen aufweisen". Dabei bleibe dahingestellt, ob die *Acoela* oder die *Polycladida* als Ahnen der *Tricladida* zu betrachten seien, sowie ob die Art der Differenzierung, wie Wilhelmi meint, „eine Funktion der Lage" oder eine Folge trophischer Reize darstelle.

d) Ovogenese.*)

(Hierzu Taf. L).

Die Bildung der Germarien geht gleich derjenigen der Hoden nach den Untersuchungen von Schleip (1147), Arnold (1325) und Gelei**) an *Planaria gonocephala* und *Dendrocoelum lacteum* von den „Stammzellen" aus, eine Anschauung, die schon früher, wenn auch nicht so bestimmt, Curtis (994) in bezug auf *Planaria maculata* ausgesprochen hat:

*) Bearbeitet von Prof. Dr. L. Böhmig in Graz.

**) Gelei, J., Über die Ovogenese von *Dendrocoelum lacteum.* Archiv für Zellforschung. B. XI, pag. 51.

„I believe that the ova arise from formative cells though they show their characteristic nuclei so early that their origin is not as evident as in the case of the testes and yolkglands" (pag. 552).

In den jüngsten Germarien, die zur Beobachtung gelangten, fanden die zuerst genannten Autoren zwei Arten von Zellen vor: Stammzellen und Eizellen, in älteren dagegen drei, da sich zu den erwähnten noch die Follikel-, Nähr- oder Stromazellen gesellen; in reifen Germarien von *D. lacteum* sind nach Gelei wiederum nur zwei Zellformen nachweisbar, es erklärt sich dies daraus, „daß in dieser Zeit sämtliche Stammzellen (d. i. Keimzellen) entweder zu Nährzellen oder Ovogonien entwickelt sind" (pag. 60). Aus der angeführten Stelle geht auch hervor, daß Gelei den Ausdruck „Stammzellen" in einem etwas anderen Sinne gebraucht als Schleip. „Nach Schleips Meinung, sagt Gelei, sind die ‚Stammzellen', welche bei *Planaria gonocephala* das junge Ovarium zusammensetzen, als Ovogonien aufzufassen. Ich möchte lieber den Ausdruck ‚Stammzelle' auf Zellen mit kleinerem Kern, als ihn die wirklichen Ovogonien haben, sagen wir, auf Urovogonienzellen, also auf Keimzellen (L, 1), beschränken und als Ovogonien nur solche Zellen bezeichnen, die einen größeren Kern (also die Zellen in Fig. 1—4, Taf. IV, Fig. 55, Taf. V) haben" (pag. 62), (L, 2, 3).

Die zuerst von Ijima (455) vertretene Herkunft der Follikelzellen aus dem gleichen Zellmateriale wie die Eizellen ist durch die angeführten Beobachtungen sichergestellt entgegen der älteren Anschauung, der zufolge die genannten Zellen aus Bindegewebszellen hervorgehen sollten (Moseley, Kennel, Lang), und Schleip hält es für möglich, „daß eine oder die andere derselben (d. h. der Follikelzellen), wenn gerade an einer Stelle im Ovarium viel Platz frei wird, sich auch wieder zu einer Eizelle entwickeln kann" (pag. 360). Dieser Ansicht scheint auch Wilhelmi (1331) nicht fern zu stehen, da er die Follikelzellen als nicht oder noch nicht zur Reifung gekommene Keimzellen deutet, während Böhmig (1124) sie für differenzierte, aber von Ovogonien abzuleitende Zellen hält. Auf frühen Stadien der Entwicklung lassen sich die Germarien gegen das umgebende Gewebe ihrer ganzen Genese nach nicht deutlich abgrenzen, späterhin tritt eine umhüllende Membran auf, deren Zustandekommen Gelei sich folgendermaßen denkt: „Das Ovarium dehnt sich durch Vermehrung und Wachstum seiner Zellen aus und schiebt dabei die es umgebenden Gewebe vor sich her. Was nicht verschiebbar ist, wie in manchen Fällen die an beiden Enden befestigten dorsoventralen Muskelfasern, dem weicht es aus, läßt sich durch sie einschnüren oder umwächst sie. Und dieses genannte Bindegewebe bildet um das Ovarium eine Lamelle aus Grundsubstanz. In einem Falle habe ich an der ventralen Seite einen platt an diese Membran angelegten Kern gefunden, aber auch den können wir als einen zusammengedrückten Bindegewebskern deuten" (pag. 57, 58).

Nach Mattiesen (1047) schreitet das gesamte Germarium der Süßwassertricladen in der Reifung anfangs gleichmäßig fort, eine „richtige

Keimzone" existiert somit bei diesen nicht. Späterhin eilen, wie auch Ijima angibt, die zentral gelegenen Eizellen in der Entwicklung voraus, und die an der Peripherie befindlichen bleiben zurück. Gegen diese Darstellung wendet sich Gelei, der schon in jungen Germarien, die eines Ausführungsganges noch entbehrten, Ovocyten antraf, und zwar differenzierten sich diese stets an der unteren Seite des Keimstockes. Nachher treten sie allerdings immer zerstreut auf, so daß dann „kein bestimmtes Keimlager zu finden ist" (pag. 63).

Die erste eingehende Darstellung der Eireifung der Süßwassertricladen findet sich bei Mattiesen, seine Untersuchungsobjekte sind *Pl. torva*, *Pl. polychroa* und *D. lacteum*. Die Zellen des unreifen, noch in der ersten Entwicklung befindlichen Germariums „besitzen einen großen bläschenförmigen Kern mit großem kugeligen Nucleolus. Das Chromatin ist in Form von einer Unzahl feiner Körnchen oder meist kurzer Fädchen mehr oder weniger regelmäßig verteilt. Der übrige Kernraum ist von einem sich ebenfalls deutlich färbenden Kernsaft erfüllt" (pag. 287). Die Reifungsvorgänge werden dadurch eingeleitet, daß sich die Chromatinkörnchen und -stäbchen um den Nucleolus sammeln und sich hierbei zu einem oder mehreren langen Fäden vereinigen: „eine Zeitlang bilden sie ein kompaktes Knäuel" (pag. 288) (L, 4), und in dieser Knäuelbildung, während deren der Nucleolus zu verschwinden scheint, sieht Mattiesen das Stadium der Synapsis, in dem „sozusagen ein Umgießen des Chromatins in eine neue Form" (pag. 292) stattfindet. Zuweilen enthielten die Kerne anstatt eines Knäuels oder Chromatinballens deren zwei, möglicherweise handelt es sich da um degenerierende Zellen. Aus diesem kompakten Knäuel geht durch Auflockerung des Chromatins ein typisches Spiremstadium (L, 5) hervor, und es tritt alsdann eine Spaltung des Chromatinfadens ein, die jedoch keine ganz vollständige ist, sondern in ziemlich regelmäßigen Abständen unterbleibt, „so daß aus jedem Teilstücke des Fadens eine mehr oder weniger regelmäßige Kette entsteht" (pag. 284). Der während der Auflockerung wieder sichtbar gewordene große Nucleolus ist inmitten des Fadens, resp. der Kette gelegen, bei *Planaria* verschwindet er sehr bald, durch längere Zeit bleibt er bei *Dendrocoelum* erhalten.

Die Kettenglieder, deren Zahl zwischen 15 und 20 variiert, zumeist aber 16 beträgt, lösen sich in größeren oder kleineren Gruppen voneinander, rücken dabei vornehmlich gegen die Peripherie des Kerns und wandeln sich in „Vierergruppen" um, die entweder einzeln im Kerne umherliegen oder langgestreckte Gruppen bilden (L, 6, 7). Aus ihnen gehen vier kompakte, gedrungene, stäbchenförmige Chromosomen hervor, „aus denen dann die bei der ersten Reifeteilung vorhandenen acht Chromosome . . . durch Querteilung entstehen" (pag. 290), und es sind mithin die Vierergruppen nicht als Tetraden im gewöhnlichen Sinne aufzufassen. Wahrscheinlich handelt es sich bei der Bildung der Chromosomen aus den Körnergruppen um Verschmelzungen; „man könnte, sagt Mattiesen, sehr wohl annehmen, daß

jedes der vier Chromosome durch Verschmelzung aus einer der erwähnten, langgestreckten Körnergruppen entsteht. In der Tat habe ich öfters gerade vier solche Vierergruppenmassen gefunden, und an diesen manchmal eine ziemlich weitgehende Verschmelzung der Körner konstatieren können. In bezug auf die einzeln anzutreffenden Vierergruppen wären drei Möglichkeiten vorhanden: entweder sind sie bloß durch die Konservierung künstlich auseinandergesprengte Gruppen oder Ketten, was ich für recht unwahrscheinlich halte, oder sie gehen durch Auflösung ganz zugrunde, wozu ich in meinen Beobachtungen keine Anhaltspunkte habe, oder endlich, was ich für das Wahrscheinlichste halte, sie schließen sich nachträglich vorhandenen Gruppen an oder sich selbst zu größeren Gruppen zusammen. Was in diesem Falle die Ring- oder Vierergruppen zu bedeuten haben, bleibt unaufgeklärt" (pag. 290, 291).

Während der Ausbildung der Äquatorialplatte für die erste Reifungsteilung verdoppelt sich die Zahl der Chromosomen wahrscheinlich durch Querteilung, die fast verschwundene Längsspaltung der Chromosomen tritt wieder deutlich hervor, und sie formen sich in Ringe, Achter, aus 3 Ringen bestehende Kettchen usw. um (L, 8).

In diesem Stadium verläßt das Ei das Germarium, und es wird, wie auch Stevens angibt, „beim Passieren der als Receptaculum seminis funktionierenden, mit Sperma gefüllten Endanschwellung des Ovidukts befruchtet" (pag. 299).

In einem ganz jungen, von einer sehr dünnen Schale umschlossenen, in der Penisscheide befindlichen Kokon lagen die jetzt sehr deutlich längsgespaltenen Chromosomen in einem Haufen beieinander und zeigten nun die deutliche Tendenz, v-förmige Winkel zu bilden; ihre Zahl konnte nicht ganz sicher festgestellt werden, doch dürften es acht sein, weil nach Ausstoßung des ersten Richtungskörperchens, dessen Abschnürung jedoch nicht beobachtet wurde, vier in der Eizelle verbleiben. Eine Längsteilung, wie eine solche durch den Längsspalt angedeutet ist, scheint nicht stattzufinden, denn es müßten dann acht selbständige Chromosomen in der Zelle verbleiben, was nach Mattiesens Angabe nicht der Fall ist. Die vier in der Eizelle zurückgebliebenen sollen sich nun durch Längsspaltung auf acht vermehren, von denen voraussichtlich 4 bei der zweiten Reifungsteilung eliminiert werden; „nachdem nämlich das zweite Richtungskörperchen abgeschnürt ist, welchen Vorgang ich leider ebenfalls auf meinen Präparaten nicht habe verfolgen können, sammeln sich vier geknickte Chromosomfäden um das Centrosom" (pag. 300).

Mattiesen meint, daß eine Präreduktionsteilung vorliegt, fügt aber hinzu, „um diese Auffassungsweise auf sichere Füße zu stellen, sind wohl noch eingehendere Studien notwendig" (pag. 301).

In der fast gleichzeitig mit Mattiesens Abhandlung veröffentlichten Mitteilung von Stevens (1076) finden sich nur Angaben über die Reifungs-

teilungen bei *Pl. simplicissima*, die voraufgehenden Stadien werden nicht näher berücksichtigt.

Die Spindel der ersten Reifungsteilung beobachtete Stevens ungefähr 24 Stunden vor der Ablage des Eies, d. h. dem Übertritt desselben in den Ovidukt. Sie ist von großen Strahlensystemen umgeben, entbehrt aber der Centrosomen; die Zahl der v-förmigen, durch einen Längsspalt geteilten Chromosomen ist eine verschiedene, in einigen Fällen wurden 3, in einem 4 gezählt. Die Bildung der Spindel für die zweite Reifungsteilung erfolgt ca. 24 h nach der ersten, die Chromosomenzahl betrug in den meisten Fällen 3, doch wurden auch 4, 5, sowie 6, beobachtet und Stevens schließt hieraus, daß „as in *Ascaris megalocephala* and *Echinus microtuberculatus*, there may be two forms which occasionally interbreed, one having twice as many chromosomes as the other" (pag. 212).

Die Darstellungen, die Schleip, Gelei und Arnold von den Reifungsvorgängen geben, weichen von den vorgetragenen sehr bedeutend ab, doch ergeben sich auch zwischen ihnen nicht unwesentliche Differenzen.

Die Kerne der Ovogonien werden nach Schleip bei *Pl. gonocephala* von einer färbbaren Membran umschlossen; sie enthalten außer einem Nucleolus zahlreiche, im Kernraume unregelmäßig verteilte, zum Teil der Membran angelagerte Chromatinkörnchen; ob diese Körnchen durch Linin zu einem oder mehreren Fäden verbunden sind, ließ sich bei der geringen Größe der Kerne nicht feststellen; deutlich wird ein Chromatinfaden jedenfalls erst in den Prophasen der Teilung, und um diese Zeit schwindet auch die Kernmembran. Die Chromosomen, deren Zahl 16 beträgt, sind von ungleicher Größe, ob die Unterschiede konstant sind, war nicht festzustellen.

Eine verschiedene Größe, sowie ein etwas verschiedenes Aussehen zeigen, wie Gelei berichtet, die Ovogonienkerne von *D. lacteum*; bei jugendlichen Individuen, fernerhin bei Tieren, die sich im Stadium der männlichen Geschlechtsreife befinden, sind sie erheblich kleiner als bei solchen, die der Eiablage nahe stehen; ein feinkörniges Aussehen bieten sie dar in Ovogonien, die eine längere Ruheperiode hinter sich haben, ein fädiges Gerüstwerk ist dagegen in solchen vorhanden, bei denen die Teilungen in rascherem Tempo aufeinander folgten. Die Zahl der hufeisenförmig, einfach oder wellig gebogenen, bis zur Anordnung in der Äquatorialplatte mit unregelmäßigen Seitenrändern versehenen Chromosomen beträgt bei *D. lacteum* nach Gelei 14, entgegen den Angaben von Mattiesen und Arnold, die 16 gefunden haben. Größenunterschiede zwischen den Chromosomen scheinen bei dieser Form nicht vorhanden zu sein, doch sind hier die Chromosomen der Äquatorialplatte in den ältesten Ovogonien beinahe doppelt so lang wie in den jüngeren.

Schleip war es an seinem Objekte nicht geglückt, das Schicksal des Nucleolus zu verfolgen, Gelei fand, daß die bei *Dendrocoelum* in größerer Anzahl, 3—5, vorhandenen Kernkörperchen wenigstens bei den letzten Ovogonienteilungen in das Protoplasma übertreten und hier

die Grundlage für die chromidialen Granula, deren Schleip keine Erwähnung tut, bilden. Außer diesen Granulis beobachtete Gelei im Plasma der Ovogonien Mitochondrien (L, 23, *mit*) in Form kleiner Pünktchen oder kurzer, gewundener Fädchen, die sich zuweilen in Punktreihen auflösen ließen und bei den Teilungen in ungefähr gleicher Menge auf die Tochterzellen verteilt werden.

Die Zahl der Teilungen, die die Ovogonien durchlaufen, ehe sie sich in Ovocyten umwandeln, ist nicht festgestellt, Schleip hält es sogar für nicht ausgeschlossen, daß „Stammzellen", ohne sich vorher geteilt zu haben, direkt zu Ovocyten werden. Bei *Pl. gonocephala* gleichen nach Schleip die jüngsten Ovocyten „den Stammzellen des Parenchyms und des jungen Ovariums vollständig mit der Ausnahme, daß die Kernmembran nur von zahlreichen Körnchen dargestellt wird, welche der Kernoberfläche anliegen; gleiche Körnchen liegen zerstreut im Kernraume, und wir dürfen diese vielleicht als die Microsomen des späteren Kernfadens ansehen" (pag. 362). Ein Liningerüst scheint zu fehlen, ein Nucleolus ist zuweilen vorhanden, zuweilen nicht. Die Körnchen des Gerüstes, dessen Entstehen aus den Chromosomen der Ovogonien nicht verfolgt werden konnte, ordnen sich zu kleineren und größeren Fädchen, die schließlich eine Anzahl, wahrscheinlich 16, dünne, verschieden lange Schleifen bilden, deren Schenkel gegen einen Punkt gerichtet sind, nämlich gegen jene Stelle, an der der große, meist 1 oder 2 Vacuolen umschließende Nucleolus gelegen ist, sie berühren ihn jedoch nicht (L, 9). An Stelle der dünnen, nicht längsgespaltenen Fäden treten nunmehr dicke, die die gleiche Anordnung im Kernraume zeigen, aber sich, ganz abgesehen von der größeren Stärke, auch dadurch von den dünnen unterscheiden, daß ihre Zahl eine erheblich geringere ist als vordem — sie beträgt wahrscheinlich nur 8 —, daß sie weiterhin eine mehrweniger deutliche Längsspaltung erkennen lassen, und daß endlich die sie bildenden Microsomen erheblich dicker sind, als die der dünnen Fäden. Schleip bezeichnet dieses Stadium als Synapsis und führt die Reduktion der Fadenzahl, sowie die Längsspaltung der Fäden auf eine paarweise Anordnung der dünnen Chromatinschleifen, der Chromosomen der Ovogonien, zurück; dabei „legen sich nicht nur die Chromosomen als Ganzes aneinander, sondern es scheint, als ob auch je 2 Microsomen sich aneinanderlegen" (pag. 372). Unmittelbar nach der Konjugation der Chromosomen ist die Verklebung der Fäden eine so innige, daß ihr Doppelcharakter nur undeutlich hervortritt, dies ändert sich aber alsbald, und die Fäden erscheinen durch Spaltung an den Stellen, an welchen die Microsomen sich befinden, wie aus Kettengliedern zusammengesetzt (L, 10): die Fäden lösen sich dann oft auf größere Strecken voneinander, strecken sich in die Länge und rücken schließlich an die Kernoberfläche, so daß das Kerninnere chromatinfrei ist (L, 11, 12). Es entstehen infolge der genannten Veränderungen Bilder, die zeitweise den Eindruck hervorrufen, „als ob das ganze Chromatin unregelmäßig in Körnchen oder kürzere

Stränge verteilt wäre" (pag. 367), doch ist dieser scheinbare „postsynaptische" Zerfall der Chromosomen („postsynaptisches Spirem") nur ein scheinbarer, tatsächlich bleiben sie erhalten. Infolge einer fortschreitenden Kontraktion der Fäden treten die 8 Faden- oder Chromosomenpaare allmählich wieder deutlich hervor (L, 13); die stellenweise miteinander verklebten oder umeinander gewickelten Elemente eines solchen Paares, welche, wenn auch meist undeutlich, eine Längsspaltung erkennen lassen, wandeln sich in die bekannten Ring- und Achterformen um, die, ehe sie die Äquatorialplatte der ersten Reifungsspindel bilden, die Gestalt unregelmäßiger, meist etwas gestreckter, längsgespaltener Chromatinbrocken oder zweier nebeneinander liegender Stäbchen annehmen (L, 14). Typische Ringformen sind seltener, aber doch zuweilen in der Äquatorialplatte zu sehen, und Schleip ist der Ansicht, daß die unregelmäßige Form der Chromosomen in vielen Fällen auf eine Deformierung der normal ringförmigen Chromosomen durch die Fixierungsmittel zurückzuführen ist. „Voraussichtlich ist die erste Teilung eine Reduktionsteilung, indem sie die in der Synapsis vereinigten Einzelchromosomen (= Ringhälften) trennt, und die 2. eine Äquationsteilung, falls in ihr die schon vorher angedeutete Längsspaltung der Einzelchromosomen durchgeführt wird" (pag. 373).

Während sich die geschilderten Veränderungen am Kerne vollziehen, nimmt dieser bis zur Zeit der letzten Chromosomenveränderungen an Größe zu, dann löst sich die Kernvacuole auf. Eine bedeutende Größenzunahme macht sich auch an der ganzen Ovocyte selbst bemerkbar; das Cytoplasma wird im Laufe der Entwicklung grobmaschiger, Vacuolen, sowie mit Eisenhämatoxylin intensiv schwärzbare Körnchen treten in ihm auf (L, 13). Diese Körnchen stammen wahrscheinlich vom Nucleolus ab, wenigstens beobachtete Schleip die Abschnürung kleiner Körnchen vom Nucleolus und ihren Übertritt aus dem Kerne in das Plasma (L, 13); schließlich verschwinden sie, sowie der oft eine große Vacuole umschließende Nucleolus vollständig.

In manchen Eiern beobachtete Schleip eine dunklere Färbung des peripheren Cytoplasmas, vielleicht hängt dies mit der Auflösung der Kernvacuole und dem Eindringen von Kernsaft in das Plasma zusammen, vielleicht handelt es sich aber auch um Kunstprodukte.

In den Telophasen der letzten Ovogonienteilung findet Gelei bei *D. lacteum* die Chromosomen paarweise aneinander gelegt und so dicht zusammengedrängt, daß sie „lückenlos zusammengeklebt erscheinen"; sie formen ein kelchartiges Gebilde, dessen Basis dem Teilungspol zugewandt ist (L, 15). In den jungen Ovocyten kommt es sehr wahrscheinlich zu einer Streckung und Auflockerung der zusammengeschlossenen Chromosomen, und es bildet sich ein schwach orientiertes leptotänes Bukettstadium, dessen Schleifen den ganzen Kernraum erfüllen; ein Ruhestadium, wie es von Schleip bei *Pl. gonocephala* und Arnold (*D. lacteum*) angenommen und beschrieben wird, kommt nach Gelei nicht zur Ausbildung und Spirem-

bilder können auf Schnitten durch das schwach orientierte Bukett vorgetäuscht werden. Zur Zeit des erwähnten Bukettstadiums beginnt die Ausbildung der Kernmembran, sie setzt an der Seite, nach welcher die Chromosomenschleifen gerichtet sind, ein; die Zahl der Nucleolen ist nicht selten größer als eins, öfters sind 2—5 vorhanden.

In der Folge verkürzen sich die Chromosomenschleifen, und die Orientierung wird eine schärfere; die Enden der Chromosomen sind zuletzt beinahe auf einen Punkt zentriert, und gewöhnlich kommt nun auch der Nucleolus (resp. die Nucleolen) in die Mitte desselben zu liegen (L, 16). Die voneinander wohl unterscheidbaren 14 Chromosomen legen sich nunmehr paarweise parallel dicht aneinander (Stadium der Synapsis von Schleip), das leptotäne Bukett geht in ein diplotänes über, doch kommt es hierbei nicht zu einer Zusammenballung der Schleifen in einen Klumpen, wie dies von Mattiesen angegeben wird. Schleip hatte, wie früher erwähnt wurde, bei *Pl. gonocephala* beobachtet, daß sich nicht nur die Chromosomen als Ganze aneinanderlegen, sondern auch die einzelnen Chromiolen; das gleiche fand Gelei bei *Dendrocoelum*, doch muß, wie Gelei hervorhebt, diese Lage der Chromiolen nicht unbedingt eine Folge der Konjugation sein, sie kann auch vielleicht durch selbständige Bewegung und Anordnung dieser Microsomen erreicht werden. Nicht selten treten aber auch Verschiebungen ein, so daß die in den diplotänen Fäden sehr oberflächlich gelagerten, anfänglich kugeligen, später quer zur Längsrichtung der Schleifen gestreckten Chromiolen keine gegenüberliegende, sondern eine wechselnde Stellung einnehmen; feine von ihnen ausgehenden Fortsätze, die den sog. Haarbesatz der Chromosomen bilden, dienen wohl zur Vergrößerung der Oberfläche, wodurch ein wirksamerer Stoffaustausch zwischen den Chromosomen und ihrer Umgebung ermöglicht wird.

Während des allem Anscheine nach lange andauernden diplotänen Bukettstadiums nimmt der Kern an Größe zu, die Chromosomen selbst strecken sich bedeutend in die Länge und geben an ihren Enden Chromatin ab, das entweder in den Nucleolus hineinwandert, resp. zur Bildung neuer Nucleolen Anlaß gibt, oder durch die Kernwand in das Plasma übertritt.

Bis hierher reicht die erste der beiden von Gelei unterschiedenen Wachstumsperioden, die zweite ist dadurch charakterisiert, daß die Orientierung der Chromosomenpaare aufhört, und daß eine deutliche Spaltung der gepaarten Chromosomen eintritt, sie nehmen Ring-, Kreuz-, H- und Achterformen an (Strepsinemastadium). Wie bei *Pl. gonocephala* tritt auch hier eine Längsstreckung der so verschieden geformten Chromosomenpaare ein, sie lockeren sich dabei auf, werden körnig und rücken an die Kernoberfläche, sich hier der Kernmembran dicht anschmiegend. Trotz dieser auffälligen Veränderungen, die ein postsynaptisches Kerngerüst vortäuschen können (vid. Schleip, pag. 367), bleibt die Individualität der Chromosomenpaare gewahrt; die Umformungen stehen im Zusammenhange mit einer Aktivierung des Chromatins, die dann bemerkbar wird, wenn

das Chromatin lebhaft an der Arbeit teilnimmt, „was immer zu einem enormen Wachstum der Zelle führt." Nach einiger Zeit geben die Chromosomen ihre periphere Lage auf, sie verkürzen sich, werden dicker, glatter und ordnen sich zur Äquatorialplatte der ersten Reifungsspindel an. Die Teilung ist nach Gelei eine Reduktionsteilung.

Im Gegensatz zu den übereinstimmenden Angaben Schleips und Geleis, daß die Konjugation der Chromosomen durch parallele Aneinanderlagerung erfolgt, behauptet Arnold (1325), dessen Untersuchungen zeitlich denen Geleis vorangehen, daß es sich bei *D. lacteum* um eine end-to-end Verbindung handle.

Arnold fand gleich Schleip, daß die Kerne der jungen, aus der letzten Ovogonienteilung hervorgegangenen Ovocyten ein Ruhestadium durchlaufen. Der Kern enthält zahlreiche kleine, durch dünne Lininfäden verbundene Chromatinpartikelchen, ein Nucleolus fehlt um diese Zeit. Aus diesem Netzwerke entwickelt sich im nächsten Stadium, dem Beginne der Wachstumsperiode, ein dünnfädiges, den ganzen Kern erfüllendes Spirem (L, 17), und es erscheint ein Nucleolus. Die Spiremsegmente verkürzen und verdichten sich in der Folge langsam, und Hand in Hand hiermit geht eine Vermehrung des Kernsaftes und eine im Verhältnis zum Zelleibe enorme Vergrößerung des Kernes. Dieses Stadium der Konzentration der Spiremfäden bezeichnet Arnold als Synapsis, sie ist das Ergebnis einer „Kondensation" nicht, aber einer „Kontraktion" der Fäden und bedeutet einen normalen Zustand während einer bestimmten Zeit der Zellentwicklung: „The nucleus is in a condition of tension with regard to the cytoplasm, but its contents are in a state of stress, and this is quite sufficient to bring about a marked condensation of all the heavier particles (chromatin) embedded in the lighter nuclear sap. It is not suggested that any importance is to be ascribed to the synapsis qua synapsis, but I have endeavoured to show that the synapsis is a normal condition of the cell at a certain period of its history, and not an artifact" (pag. 438). Am Beginne und während der Synapsis, die dem Ende des leptotänen und des diplotänen Bukettstadiums Geleis entspricht, sind 8 Segmente, Gelei gibt nur 7 an, deutlich erkennbar und mit Rücksicht hierauf nimmt Arnold an, daß diese Zahl schon am Beginne des von ihm angenommenen Spirems vorhanden ist. Ehe noch die Synapsis ihren Höhepunkt erreicht, macht sich eine zweireihige Anordnung der in ein einfaches Lininband eingelagerten Chromiolen bemerkbar; am deutlichsten ausgeprägt ist diese Spaltung der Segmente im Stadium der stärksten Verkürzung (L, 18), später schließt sich der Spalt wiederum.

Nach der Synapsis fand Arnold die Segmente gleich Schleip und Gelei in der Nähe der Peripherie des Kernes gelagert; das Chromatin zieht sich nun gegen die mittleren Partien der Segmente zurück, so daß die Enden frei davon sind (L, 19), und diese lösen sich augenscheinlich unter Zurücklassung feiner, hier und da mit sehr kleinen Chromatinpartikel-

Erklärung von Tafel XLVIII.

Tricladida.

Spermien und Spermiogenese.

Fig.

1, 2. *Bdellocephala punctata* (*Dendrocoelum punctatum*), Spermien aus dem Vas deferens. *hf* Hauptgeißel, *nf* Nebengeißeln, *s* Spitze.

1. Nach Fixierung mit Osmiumsäuredämpfen und Färbung mit Gentianaviolett.

2. Fibrillärer Zerfall der Nebengeißeln und des blassen Anteils der Hauptgeißel nach Maceration unter dem Deckglas. Gentianaviolett. Zeiss, hom. Im. 1,5, Apert. 1,30. Kompens. Oc. 12. Etwas verkl.

3. *Dendrocoelum lacteum* (*Planaria lactea*). Reifes Spermium. Ausstrichpräp. Osmiumsäure, Giemsa. *c* Halsteil.

4, 5. *Planaria alpina.*

4. Noch nicht ganz ausgebildetes Spermium. Geißeln nicht ganz gez. Ausstrichpräp., Osmiumsäuredämpfe-Eisenhämatoxylin. *ck* Zentralkörper.

5. Vorderende eines Spermiums. Ausstrichpräp., Sublimat, Giemsa feucht.

6—12. *Planaria gonocephala.* Zeiss, Apochromat 1,5 mm, Kompensations-Oc. 12. Tubuslänge 16 mm.

6. Spermatogonie (sog. „Stammzelle"). Bordeauxrot-Eisenhämatoxylin.

7. Spermatogonie, Äquatorialplatte mit 16 Chromosomen in Polansicht. Bordeauxr.-Eisenhämatoxylin.

8. Spermatocyte 1. O., jüngstes Stadium. Bordeauxrot-Eisenhämatoxylin.

9. Spermotocyte 1. O., Stadium der dünnen Chromatinschleifen. Bordeauxrot-Eisenhämatoxylin.

10. Spermatocyte 1. O., Stadium der dicken Chromatinschleifen. Bordeauxrot-Eisenhämatoxylin.

11. Spermatocyte 1. O., Ausbildung der Chromosomen. Hämatoxylin-Pikrocarmin.

12. 1. Reifungsspindel. Bordeauxrot-Eisenhämatoxylin.

13—17. *Dendrocoelum lacteum.* Färbung: Safranin-Methylenblau-Orange G.

13. Polansicht der 1. Reifungsspindel.

14. Telophase der 1. Reifungsteilung. *cb* Chromatinkörper der ersten, *c* chromatoider Nebenkörper der zweiten Reifungsteilung.

15, 16. Ruhestadien der 2. Reifungsteilung; Spermatocyten 2. O. *c* wie in Fig. 14, *a* Archoplasma.

17. Metaphase der 2. Reifungsteilung. *c* chromatoider Nebenkörper.

18—24. *Procerodes gerlachei.* Färbung: Eisenhämatoxylin-Eosin.

18. Spermatocyte 1. O. Dünnfädiger Knäuel. *i* Idiozoma. Seibert $^1/_{20}$ hom. Im. Oc. 1.

19. Spermatocyte 1. O. Dickfädiger Knäuel. *i* Idiozoma. Zeiss, Apochr. 2 mm, Apert. 1,30, Komp.-Oc. 12.

20. Spermatocyte 1. O. Lockerer Knäuel. Seibert, $^1/_{20}$ hom. Im. Oc. 1.

21. 1. Reifungsspindel. *i* Idiozoma, *cn* chromatoider Nebenkörper, *z* Zellkoppel. Zeiss, Apochr. 2 mm, Apert. 1,30, Komp.-Oc. 12.

22. Anaphase der 1. Reifungsteilung. Buchstabenbez. wie vorher. Seibert, $^1/_{20}$ hom. Im., Oc. 1.

23. Spermatocyten 2. O. durch eine Zellkoppel (*z*) verbunden. Vergr. wie vorher.

24. Ruhestadium der Spermatocyten 2. O. *i* Idiozoma. Vergrößerung wie in Fig. 22.

25. *Dendrocoelum lacteum.* Letzte Prophase der 1. Reifungsteilung. *cb* Chromatinkörper der 1. Reifungsteilung.

26—28. *Planaria alpina.*

26, 27. Spermatocyten. *m* Mitochondrienkörper (chromatoider Nebenkörper); *sph* Sphäre. Färbung nach Benda.

28. Reifungsteilung. *m* Mitochondrienkörper (chromatoider Nebenkörper); Eisenhämatoxylin.

29. *Dendrocoelum lacteum.* Spermatide. *a* Archoplasma, *ar* Archosoma, *v* Vacuole in *a* entstanden. *c* chromatoider Nebenkörper in Körnchen zerfallen. Safranin-Methylenblau-Orange G.

30—33. *Procerodes gerlachei.* Spermatiden in verschiedenen Stadien der Entwicklung. *i* Idiozoma, *cn* chromatoider Nebenkörper, *n* Kern, *ck* Zentralkörper, *cka* proximaler, *ckp* distaler Zentralkörper. Eisenhämytoxylin-Eosin. Seibert $^1/_{20}$ hom. Im. Oc. 1.

34, 35. *Dendrocoelum lacteum.* Spermatiden. Buchstabenbez. u. Färbung wie in Fig. 29.

36—38. *Planaria alpina.* Spermatiden. *m* Mitochondrienkörper (chromatoider Nebenkörper), *k* Körnchenkranz, *ck* Zentralkörper. Eisenhämatoxylin.

39. *Procerodes gerlachei.* Vorderes Ende eines Spermiums (*sp*) mit Restkörper. Die übrigen Bezeichnungen wie in Figg. 30—33.

40. *Sabussowia dioica.* Spermatide. Proximaler (*cka*) und distaler (*ckp*) Zentralkörper durch ein Stäbchen verbunden. Eisenhämatoxylin-Eosin.

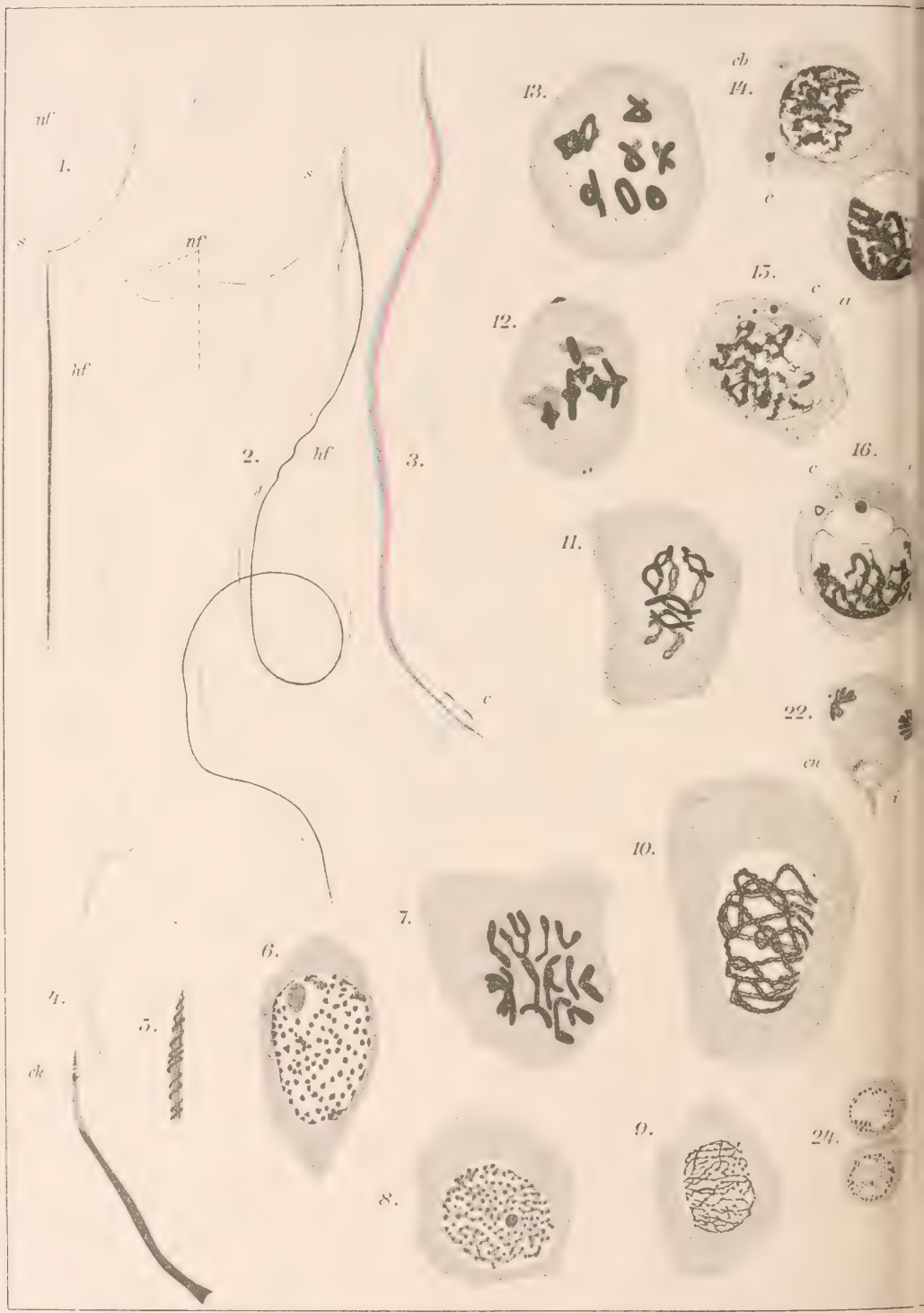
41. *Dendrocoelum lacteum.* Teil einer Spermatide mit den beiden durch eine dunklere Zone verbundenen Zentralkörpern *cka* und *ckp*. Safranin-Methylenblau-Orange G.

42. *Planaria gonocephala.* Teil eines Hodens mit Spermatidenbüschel.

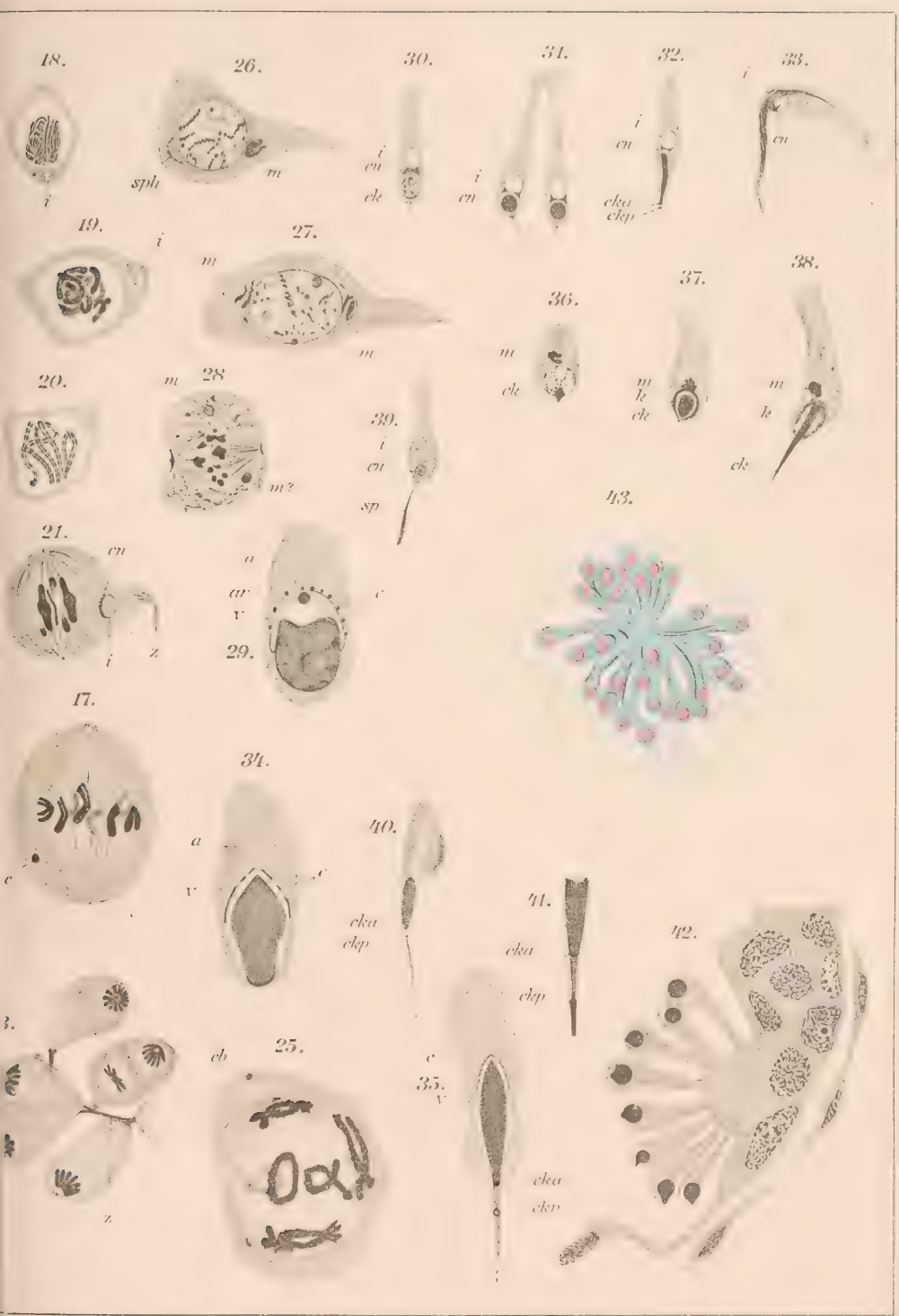
43. *Dendrocoelum lacteum.* Gruppe von Spermatiden. Ausstrichpräp. Osmiumsäure, Giemsa.

[Fig. 1, 2 nach Ballowitz (1184); Fig. 3, 43 nach Hammerschmidt (1259); Fig. 4, 5, 26—28, 36—38 nach Rappeport; Fig. 6—12, 42 nach Schleip (1173); Fig. 13—17, 25, 29, 34, 35, 41 nach Arnold (1325); Fig. 18—24, 30—33, 39 nach Böhmig (1191): Fig. 40 nach Böhmig (1124).]

MARINE BIOLOGICAL LA
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS



C. F. Winter'sche



andlung, Leipzig.

Erklärung von Tafel XLIX.

Tricladida.

Gonaden und ihre Ausführungsgänge.

Fig.

1. *Cercyra hastata.* Hälfte eines Querschnittes in der Pharyngealregion (Sublimat, Eisenhämatoxylin). *D* hinterer rechter Hauptdarm, *dst* Dotterstock, *dom* dorsoventrale Muskeln, *Klz* Haftzellen, *Nld* dorsalerer Längsnerv, *Nlv* Markstrang, *ovd* Ovidukt, *ph* Pharynx, *te* Hodenfollikel, *vd* Vas deferens, *ve* Vas efferens.
2. *Geoplana rufiventris.* Stück eines Vitellarfollikels (Hämatoxylin-Eosin) aus einem Querschnitt. 320 × vergr. *bgf* Bindegewebsgerüst, *doz*, reife und *doz* unreife Dotterzellen.
3. *Dendrocoelum lacteum.* Horizontalschnitt durch die Mündungen des Oviduktes (*ovd*). (Sublimat, Boraxcarmin.) 90 × vergr. *b* „zweite Zellenschicht" des Oviduktepithels (*a*), da_2 laterale Darmdivertikel, *dtr* Dottertrichter, *vi* Dotterstocksfollikel, *te* Hodenfollikel.
4. *Dendrocoelum lacteum.* Querschnitt durch einen Dottertrichter (Sublimat, Hämatoxylin). 200 × vergr. *a* Verschlußzellen des Dottertrichters, *dtr* Dottertrichter, *ode* Oviduktepithel, *vi* Dotterstocksfollikel.

5—7. *Dendrocoelum lacteum.* Dotterzellen (Sublimat, Methylgrün-Fuchsin), reif (5), degenerierend (6), total degeneriert (7). *Dk* Dotterkugel, *F* Fettvakuole, *K* Kern, *k* Plasmagranula.

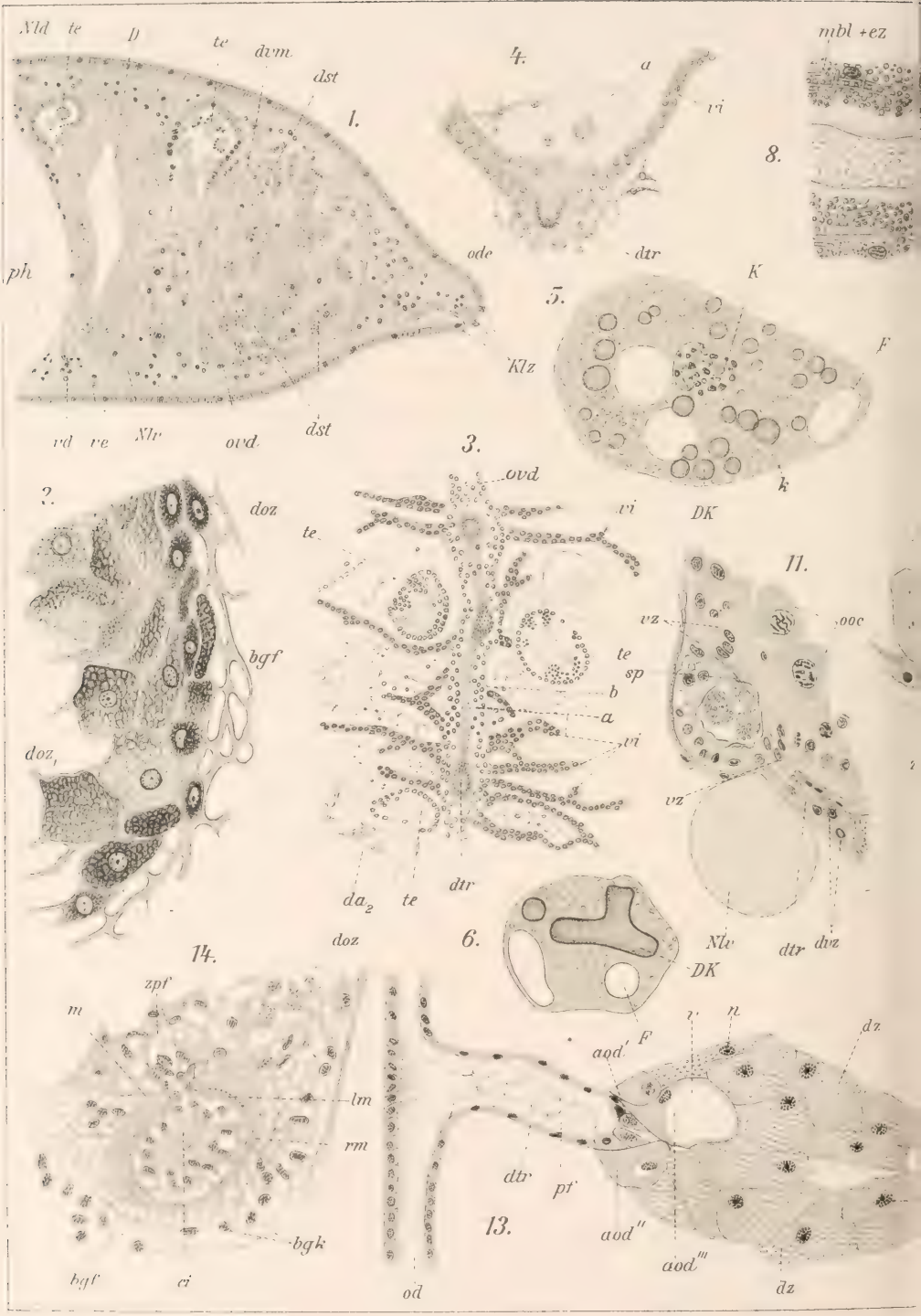
8 u. 9. *Dendrocoelum lacteum.* Ovidukt im Sagittal- und Querschnitt (Orange G-Hämatoxylin). *ep* Epithelplattenschicht, *lm* Längs- und *rm* Ringmuskeln, *mbl* + *ez* „Myoblasten und Epithelzellen".

10. *Dendrocoelum lacteum.* Längsschnitt durch die Tube eines geschlechtsreifen Tieres (Heidenh.-Hämatoxylin), stark vergr. *Dr.Z.* Eingesenktes Epithel, E_1—E_3 Eizellen im Germarium auf verschiedenen Entwicklungsstadien, *ml* Längsmuskelfasern (?), *mr* Ringmuskelfasern, *Sp* Spermaballen, *VZ* distale (Zapfen-) und *z* proximale Verschlußzellen.
11. *Procerodes ulvae.* Verbindungsstelle (Tube) des Oviduktes mit dem Germarium (Sublimat, Hämatoxylin Eosin). *dtr* Dottertrichter, *dvz* Verschlußzellen, *Nlv* Markstrang, *ooc* Ovocyten, *sp* Spermien.
12. *Procerodes ohlini.* Desgleichen. *msph* Musculus sphincter, *vz* Verschlußzellen der Tube mit zapfenartigen, einen Verschlußpfropf (*vpf*) herstellenden Fortsätzen in das Germarium.
13. *Geoplana sieboldi.* Dottertrichter, stark vergr. (Hämatoxylin-Eosin). *aod'*—*aod'''* Verschlußzellen des Dottertrichters (*dtr*), *dz* Dotterzellen, *n* Kerne derselben, *od* Ovidukt, *pf* „plattenförmige Fortsätze" der Trichterzellen, *v* Vakuole der Verschlußzelle.
14. *Polycladus gayi.* Dottertrichter und Ovidukt im Querschnitt. *bgf* Fasern und *bgk* Kerne des Bindegewebes, *ci* Cilien des Oviduktes, *doz* Dotterzelle, *ds* Dotterstock, *lm* Längsmuskeln, *m* Muskulatur des Trichters, *rm* Ringmuskeln, *zpf* Zellpfropf.
15. *Cotyloplana punctata.* Stück eines Sagittalschnittes (Pikrocarmin) 80 × vergr. *do* Dotterstockzellen, *dot* Dottertrichter, *hml* Hautmuskelschlauch, *kd* Kriechsohlendrüsen, *mlv* ventrale Longitudinalmuskeln, *mqv* ventrale Transversalmuskeln, *nl* Markstränge, *np* ventraler Hautnervenplexus, *od* Ovidukt.

16—19. *Platydemus grandis.* Sagittalschnitte (Boraxcarmin) 640 × vergr.

16. Eiergang mit seiner bloß ventral gezeichneten Bindegewebs- (*bg*) und Parenchymmuskelhülle (*lm*,). *ci* Cilien des Eierganges, *ep* sein Epithel, Längs- (*lm*) und Ringmuskulatur.
17. Wand des Drüsenganges. *drz*, Ausführungsgänge der Schalendrüsen, deren Sekret sich zwischen den Epithelzellen (*ep*) zu Pfropfen (*sb*) ballt und in das Lumen eintritt (*sb*,), *lm* Längs- und *rm* Ringfasern der Muscularis.
18. Wand des Atriums in der Nähe der Geschlechtsöffnung. Hier herrscht bloß cyanophiles, feinkörniges Secret. *rdm* die radiär zur Geschlechtsöffnung ziehenden Retraktoren (*rdm*).
19. Wand des Atrium genitale mit seiner von erythrophilem (*ed*) und cyanophylem (*eyd*) Secrete durchsetzten Muscularis (*rm* u. *lm*) sowie den schlanken Epithelzellen *ep*, an deren freier Fläche die beiderlei Secrete sich unter den Cilien anhäufen.

[Fig. 1, 11, 12 nach Böhmig (1124); Fig. 2, 15—19 nach Graff (891); Fig. 3, 4 nach Ijima (455); Fig. 5—9 nach Stoppenbrink (1090); Fig. 10 nach Mattiesen (1047); Fig. 13 nach Krsmanović (859); Fig. 14 nach A. Th. Schmidt (978).]



C. F. Winter sche

9.
mbl-ez
lm
rm
ep
18.
sf
sb
ep
rm
lm
rdm
drz'
drz
mr
Dr.Z.
ci
ep
lm
rm
16.
bg
lm,
15.
do
dot
od
kd
nl
mlv
mqv
np
hml
17.
sb
sb
ep
lm
rm
drz,
19.
drs
ep
cyd,
rm
ed,
lm
cyd,
E2
E3
E2
E3
V.Z.
E1
Sp
F
12.
vz
vpf
msph
vz

Erklärung von Tafel L.

Tricladida.

Ovogenese.

Fig.

1—3. *Dendrocoelum lacteum.*

1. Urovogoniumzelle.
2. Ovogonie im Spiremstadium mit Nucleolen. Sublimat-Kochsalzlösung. Eisenhämatoxylin. × 1040.
3. Ovogonie in Teilgröße.
4. *Planaria polychroa.* Ovocyte, Beginn der Synapsis; das Chromatin ballt sich um den Nucleolus zusammen.

5—7. *Dendrocoelum lacteum.*

5. Ovocyten aus einem reifen Germarium, in dessen Penisscheide ein Kokon lag. *a, b* Spiremstadium, *c* Beginn der Längsspaltung des Chromatinfadens. Eisenhämatoxylin.
6. Ovocyte, in deren Kern die Bildung der „Vierergruppen" beginnt.
7. Ovocyte mit Parasiten (*pa*) = Centrosomen nach Mattiesen an der Oberfläche des Zellkörpers. Böhm. Hämatoxylin.
8. *Planaria torva*, Bildung der ersten Richtungsspindel.

9—14. *Planaria gonocephala*, Ovocyten. Zeiss Apochromat. Immers. 1,5, Comp. Ocul. 6. Tubusl. 160 mm.

9. Kern im Stadium der dünnen Chromatinschleifen (leptotänes Stadium).
10. Wiederauftreten der Längsspaltung in den dicken Chromatinfäden nach der Synapsis, scheinbares postsynaptisches Kerngerüst.
11. Weitere Trennung und scheinbarer Zerfall der Chromatinfäden.
12. Periphere Anordnung der Chromatinfäden im Kern. Nucleolus mit Vacuolen.
13. Ausbildung der definitiven Chromosomen der 1. Richtungsspindel; die Doppelfäden haben die Form von unregelmäßigen Ketten, Ringen usw. Der Nucleolus schnürt einen kugeligen Körper ab.
14. Äquatorialplatte der 1. Richtungsspindel.

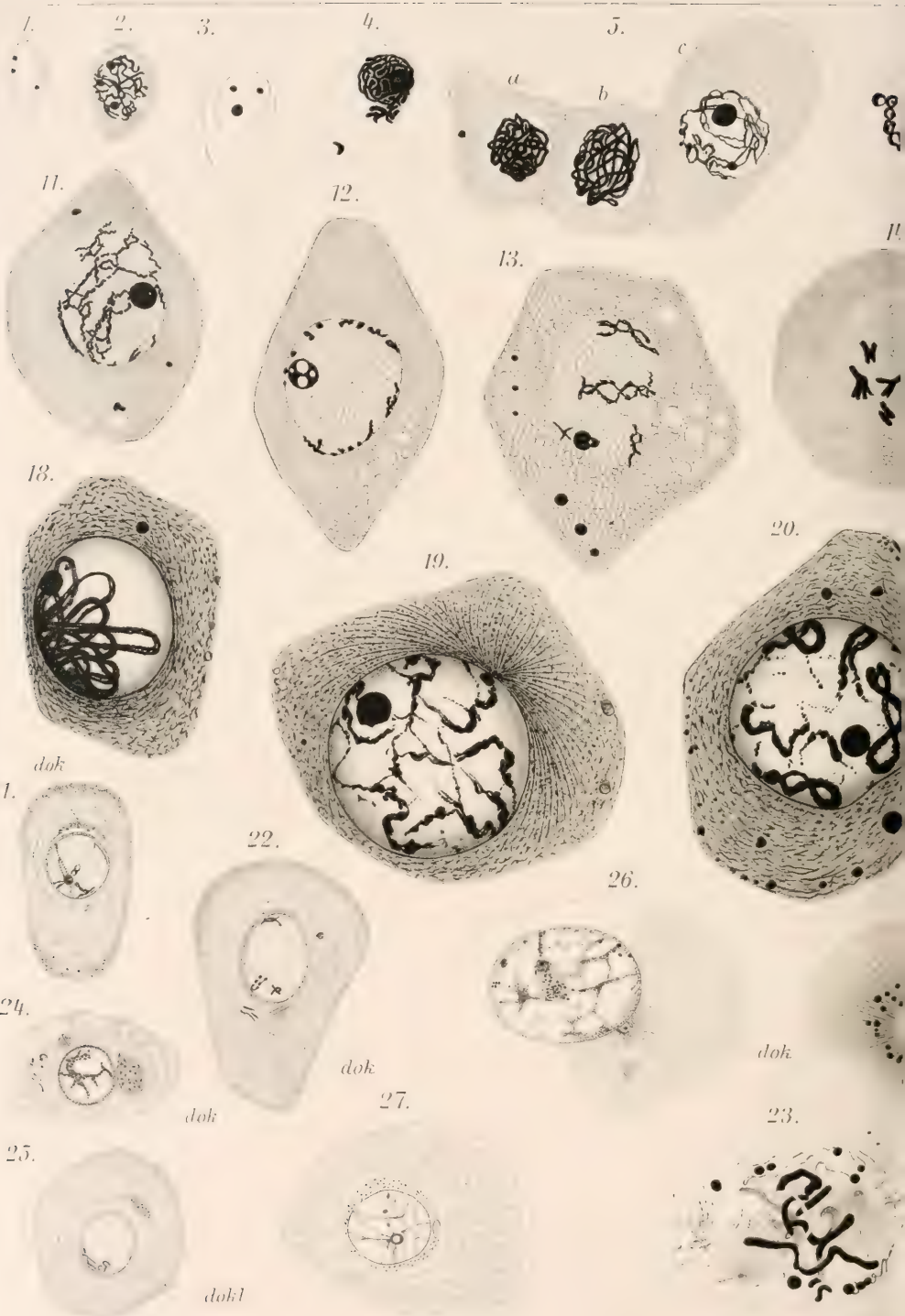
15—20. *Dendrocoelum lacteum.*

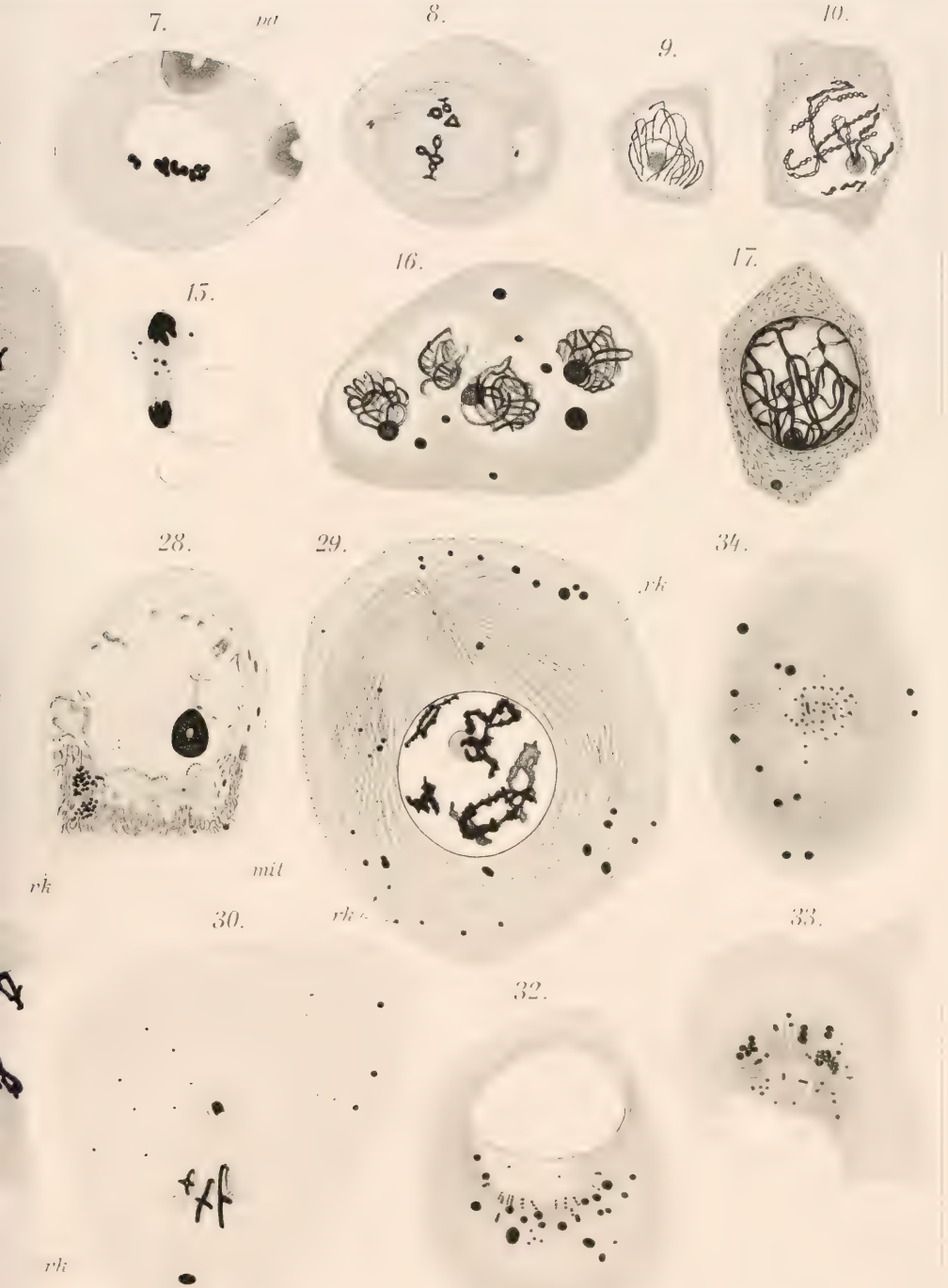
15. Telophase einer letzten Ovogonienteilung; reduzierte Zahl der Chromosomen in Tulpenkronenform. Herbsttier. Sublimat-Kochsalzlösung. Eisenhämatoxylin. × 1/40.
16. Vier leptotäne Ovocytenkerne in einem ungeteilten Protoplasma. Frühlingstier. Zenkersche Flüssigkeit (60°), Eisenhämatoxylin. Zupfpräparat. × 1960
17. Ovocyte mit dünnfädigem Spirem (leptotänes Stadium). Safranin-Methylenblau-Orange G.
18. Zygotänes Stadium, Synapsis; die Chromatinfäden sind deutlich gespalten und befinden sich im Stadium der stärksten Verkürzung. Färbung wie in 17.
19. Pachytänes Stadium nach der Synapsis. Konzentration des Chromatins in den mittleren Partien der Lininfäden. Thionin-Orange G.
20. Strepsitänes Stadium. Färbung wie in 19.
21. 22. *Procerodes ulvae;* Ovocyten mit Dotterkern *dok.* 21. Sublimat-Eisenhämatoxylin, Eosin, 22 Sublimat-Thionin. Seibert Obj. V, Oc. 2.
23. *Dendrocoelum lacteum.* Ovogonie in der letzten Teilung mit in den Zellkörper ausgetretenen Nucleolen und mit Mitochondrien (*mit*), Centriolen und Strahlung. Mitochondrienpräparat nach Benda und Färbung in Eisenhämatoxylin. × 1960.
24. *Procerodes variabilis.* Ovocyte. Hämatoxylin-Eosin. Seibert Obj. V, Oc. 1. *dok* Dotterkern.
25. *Procerodes ulvae.* Ovocyte. Sublimat, Hämatoxylin-Eosin. Seibert Obj. V, Oc 2. *dok* Dotterkern, *dokl* Dotterkernlager.
26. *Bdelloura candida.* Ovocyte. Eisenhämatoxylin-Eosin. Seibert Obj. VI, Oc 2. *dok* Dotterkern.
27. *Procerodes ulvae.* Ovocyte mit Plasmakugel (Dotterkern).

28—34. *Dendrocoelum lacteum.*

28. Ovocyte aus dem Anfang der zweiten Wachstumsperiode. Junges Strepsinemastadium. Erstes Sichtbarwerden des Centriols und seiner Strahlung. Herbsttier. Mitochondrienpräparat nach Benda mit Mitochondrien, *rk* Randkörnchen. × 1960.
29. Ovocyte mit kleinem, stäbchenförmigem Centriol und großer Strahlung, Randkörnchen (*rk*) und Chromidialgranula. Frühlingstier. Zenkersche Flüssigkeit (40°), Eisenhämatoxylin. Zupfpräparat. × 1170.
30. Erste Reifungsteilung (in Spindelrichtung getroffen). Sehr große Centriolen in verhältnismäßig kleinen Centrosomen. Frühlingstier. Zenkersche Flüssigkeit. Eisenhämatoxylin. × 1170.
31—34. Teilung des Centriols; Ausbildung des Centrosomas (34); Ansammlung der Chromidialgranula um die Höfe, bzw. das Centrosoma, in denen die Centriolen gelegen sind, und Eindringen der Granula zu den Centriolen. Zenkersche Flüssigkeit (bei Zimmertemperatur). Färbung zuerst mit Boraxcarmin in toto, nach Ausziehen des Boraxcarmins Eisenhämatoxylin.

[Fig. 1—3, 15, 16, 23, 28—34 nach Gelei (1491); Fig. 4—8 nach Mattiesen (1047); Fig. 9—14 nach Schleip (1147); Fig. 17—20 nach Arnold (1325); Fig. 21, 22, 24—26 nach Böhmig (1124); Fig. 27 nach Bergendal (801).]


1.
2.
3.
4.
5.
a
b
c
11.
12.
13.
18.
19.
20.
dok
21.
22.
26.
24.
dok
dok
27.
23.
25.
dokl
dok


7.
nu
8.
9.
10.
15.
16.
17.
28.
29.
rk
34.
mit
rk
30.
rk
33.
32.
rk

Erklärung von Tafel LI.

Tricladida.

Gonaden und Kopulationsapparat.

Fig.

1. *Polycelis nigra* (*tenuis*). Horizontalschnitt durch das Germarium (*ov*) mit dem rudimentären überzähligen Germarium (ov_2) und dessen pigmentierten Bindegewebe (*pg*). Sublimat-Boraxcarmin, 200 × vergr.

2—3. *Planaria simplicissima.*

2. Vorderende der Gonaden und ihrer Ausführungsgänge, nach Schnitten rekonstruiert. *ge* die normalen Germarien, *ov* isolierte Follikel der weiblichen Gonaden mit Keim- und Dotterzellen, te_1 erstes u. te_2 zweites Hodenfollikel, *tu* Tuben der Ovidukte, *vd* Vasa deferentia, *vi* Verästelungen der Vitellarien.

3. Stück aus einem Horizontalschnitte mit dem Ovidukt (*od*) und den teils ihm anhängenden (*ov'*), teils ganz abgelösten (*ov''*) Follikeln der weiblichen Gonade, diese Follikel enthalten Keim- und Dotterzellen oder bloß letztere (*vi*), und sind von einer Tunica propria (*tp*) umgeben. *a—d* sind Entwicklungsstadien von Keimzellen, *v* Vakuolen in letzteren, *viz* Dotterzellen, *sp* Spermien.

4—11. Wo nichts anderes vermerkt ist, nach Sagittal- oder Querschnittserien konstruierte Darstellungen der Kopulationsorgane von Landplanarien, u. zwar von:

4. *Polycladus gayi.* Auf die Fläche projiziert, ca. 7 × vergr.

5. *Geoplana marginata.* Medianschnitt, 49 × vergr.

6. *Geoplana nasuta.* Medianschnitt, 64 × vergr.

7. *Geoplana sieboldi.* Medianschnittschema.

8. *Placocephalus fuscatus.* Medianschnitt, 28 × vergr.

9. *Placocephalus dubius.* Medianschnitt, 64 × vergr.

10. *Bipalium ephippium.* Medianschnitt, 64 × vergr.

11. *Rhynchodemus vejdovskyi.* Medianschnitt, 43 × vergr.

In den Figuren 4—11 ist links = vorn (rostrad), rechts = hinten (caudad), im Texte bedeuten die Ausdrücke außen = laterad, innen = mediad. Von paarigen, nicht in die Medianebene fallenden Organen (Ovidukte, Vasa deferentia usw.) ist wenigstens eines eingetragen.

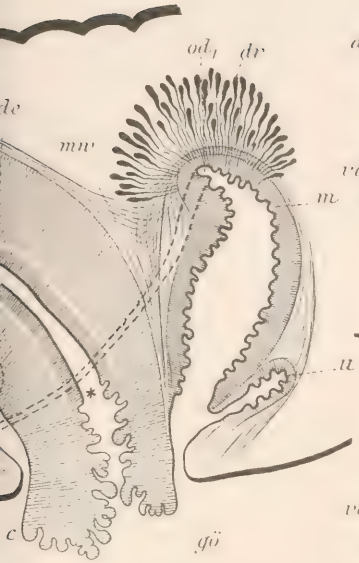
Die Muskelschichten sind durch verschiedene Richtung und Dicke der Schraffierlinien auseinander gehalten, wobei jedoch die Linienführung nichts aussagt über die Verlaufsrichtung der die betreffende Muskelschicht zusammenfassenden Fasern.

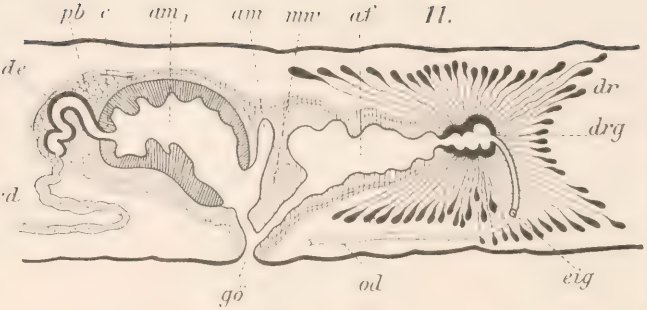
Die Buchstaben der Figuren 4—11 bedeuten:

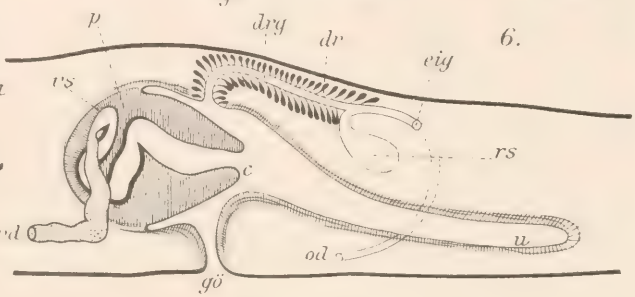
af Atrium femininum, *ag* Atrium comune,
am u. *am,* Teile des Atrium masculinum,
bm u. *bm,* Muskelschichten der Samenblase,
c Penis,
cc Männlicher Kopulationskanal,
cdr Penisdrüsen,
dde drüsiger Teil des Ductus ejaculatorius,
de u. *de,* Teile des Ductus ejaculatorius,
dr u. *dr,* Schalendrüsen,
drg Drüsengang,
drg, Vereinigungsstelle der beiden Drüsengänge, *drg„* kugelige Anschwellung des Drüsenganges,
drgl linker u. *drgr* rechter Drüsengang,
drme u. *drmi* Muskelschichten des Drüsenganges,
eig Eiergang,
gö Geschlechtsöffnung,
gw muskulöser Genitalwulst, *gwm* männlicher u. *gww* weiblicher Teil desselben,
hml Längs- u. *hmr* Ringfaserschicht des Hautmuskelschlauches,
me äußere u. *mi* innere Muskelschichte,
mam Muscularis des Atrium masculinum,
mh Muskelhülle der Kopulationsorgane,
mw u. *mw,* Teile des queren Muskelwulstes,
od Ovidukt,
od, Vereinigungsstelle der beiden Ovidukte,
oda Oviduktanschwellung,
odm Muscularis der Ovidukte,
p Penis, *p,* in den Ductus ejaculatorius vorspringende Ringfalte des Penisbulbus,
pb Penisbulbus, *pe* Außenschicht der Penismuskulatur,
ps Penisscheide,
rw Ringwülste des Atrium,
rs Receptaculum seminis,
u Uterus, *va* Vagina,
vam innere Muscularis derselben,
vd Vasa deferentia,
vdp in der Muskulatur des männlichen Kopulationsorgans verlaufender Teil derselben,
vdp, Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia,
vs Vesicula seminalis,
vs, Diaphragma derselben,
♂ männliche, ♀ weibliche u. ♂♀ gemeinsame Kopulations-(Genital-)kanäle oder Mündungen derselben an der Ventralfläche des Genitalwulstes.

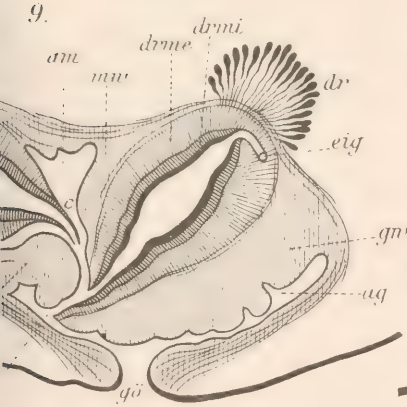
[Fig. 1 nach Ijima (455), Fig. 2 u. 3 nach Curtis (897), Fig. 4—6 u. 8—11 nach Graff (891), Fig. 7 nach Krzmansvić (859).]

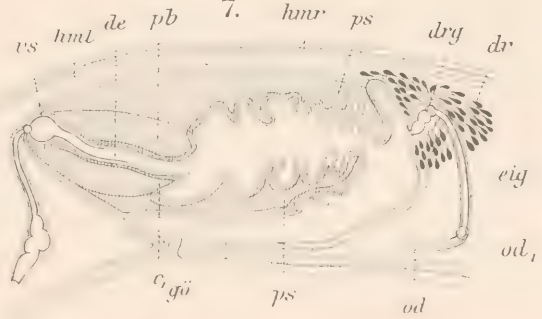
1.
pg
ov2
ovd
ov
2.
bu
od
te2
ov'
vd
ge
te1
vd
od
vi
3.
d
c
oda
v
ov
b
tp
a
n
ov'
od
b
ov''
n
d
sp
vi
vuz
4.
vd
vs
dde
de
p.
rw
ag
gö
od
odm
drg1
dr1
oda
drgr
drgl
dr
vs1
vs
vdp1
bm
bm1
vd
od
an
mi
mh
mu
vdp1
gmov
5.
vd
ds1
ds
c
od

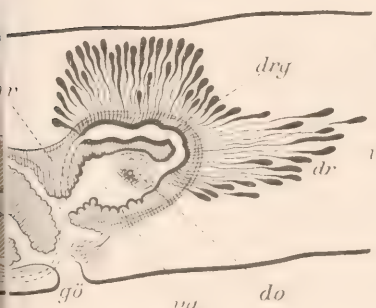


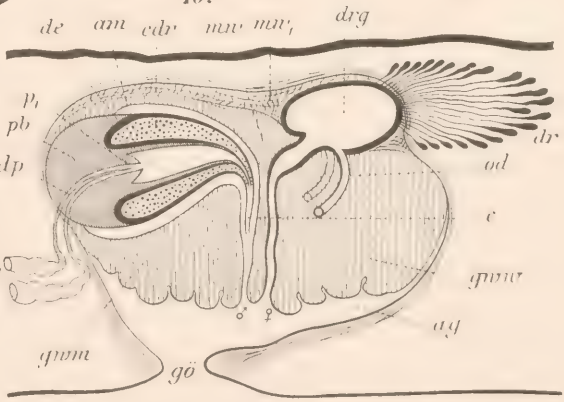












sandlung Leipzig

chen besetzten Fäden im Kernsafte auf. Schließlich verteilt sich das Chromatin wieder gleichmäßiger auf dem Linin der einzelnen Fäden, und durch Zusammenbiegen der Enden entstehen die Schleifen und Achterformen (L, 20). Die eigentümlichen, von Mattiesen beschriebenen Bilder (Pseudotetraden) kommen vielleicht dadurch zustande, daß die Konzentration in den mittleren Partien der Lininfäden keine vollständige ist, und getrennte Chromatinanhäufungen infolge der Nichtfärbbarkeit mit Eisen-Hämatoxylin vorhanden zu sein scheinen.

Die Beobachtungen Böhmigs (1124) an *Procerodes ulvae* stimmen mit denjenigen Arnolds insofern überein, als er die in den größeren Ovocyten vorhandenen 6 oder 8, anfänglich feinkörnigen, späterhin glatten und kurzen, zumeist um den Nucleolus gruppierten Fadenpaare durch Querteilung und Längsspaltung des in den jüngeren Ovocyten vorhandenen Spirems entstehen läßt; ob der Fadenknäuel im Spiremstadium nur aus einem oder aus mehreren Fäden besteht, läßt Böhmig dahingestellt.

Mit den Beziehungen der Chromosomen zu den Nucleolen hat sich speziell Gelei beschäftigt. Sowohl in der ersten wie in der zweiten Wachstumsperiode der Ovocyten stehen die Chromosomen, im Gegensatz zu den Angaben Schleips, mit ihren Enden in organischer und substantieller Verbindung mit den Nucleolen: „Aus ihrem Material lassen die Chromosomen den Nucleolus oder anfänglich mehrere Nucleolen entstehen und sich weiter vergrößern. Das dazu bestimmte Chromatin geben sie am Ende der Fäden ab. Die Schleifen sind während der ganzen Entwicklung der Ovocyten wahrscheinlich abwechselnd mit dem Nucleolus in substantieller Verbindung“ (pag. 132).

Doppelfärbungen ergeben fernerhin, daß der Nucleolus wenigstens zu gewissen Zeiten aus zweierlei, vielleicht dreierlei Substanzen besteht, dem sich in das spezifische Nucleolarchromatin umwandelnde Chromosomenchromatin, dem Nucleolarchromatin selbst, sowie der nicht chromatischen, flüssigen Substanz, welche die Vacuolen, resp. die Vakuole des Nucleolus erfüllt.

Den Übertritt ganzer Nucleolen oder abgeschnürter Teile von solchen in das Protoplasma bei aufgelöster (Ovogonien von *D. lacteum* Gelei) oder noch bestehender Kernmembran (Ovocyten von *Pl. gonocephala* Schleip) haben Gelei und Schleip konstatiert. Der Erstgenannte stellte dann weiterhin die Abgabe von Chromatin an das Plasma seitens der Chromosomen während des Bukettstadiums fest; „wie das Passieren des Chromatins geschieht, dafür habe ich selbst ebensowenig einleuchtende Bilder bekommen wie die früheren Beobachter. Ich habe nur gesehen, daß die an den Chromosomenenden angesammelte Chromatinmasse die Membran ohne jede auffallende Umänderung desselben passiert“ (pag. 97).

Der Zellkörper der Ovocyten zeigt nach Gelei bei *D. lacteum* im allgemeinen ein äußerst fein spongiöses, hier und dort breiartig gekörneltes

Aussehen, Arnold fand ihn bei der gleichen Art in jüngeren Zellen von ziemlich homogener Beschaffenheit mit Andeutungen einer fibrillären Struktur (L, 17, 18), die in späteren Stadien sehr markant hervortritt; einen feinfädig-netzigen Bau besitzen die jüngeren Zellen bei *Pl. gonocephala*, einen gröberen die älteren (Schleip).

Von maricolen Tricladen wurde *Pr. ulvae* am eingehendsten untersucht, und Böhmig schreibt in bezug auf diese Form: „Das Plasma jüngerer Ovocyten ist gleichmäßig feinkörnig und mäßig stark färbbar; in der Folge macht sich eine zunächst schmale, nach und nach breiter werdende helle Zone in der Umgebung des Kernes bemerklich, die jedoch nie bis an den Kern reicht, sondern von ihm durch eine dünne Schicht granulierten Plasmas getrennt ist und bleibt, wie denn auch die peripherstenPartien der Ovocyten stets ein körniges Aussehen bewahren. Anfänglich zeigt das Cytoplasma in ihrem Bereiche eine netzige Struktur (L, 21), späterhin geht dieselbe in eine sehr deutliche fibrilläre über (22). Die aus feinsten Körnchen zusammengesetzten Fibrillen sind von spindelförmiger Gestalt und im allgemeinen konzentrisch angeordnet, doch bilden sie nicht selten in den oberflächlicheren Schichten förmliche Wirbel oder zeigen auch in den tieferen eine eigentümlich fächerförmige Anordnung; diese Stellen halten Farbstoffe, besonders Eisenhämatoxylin viel fester als andere; die Fibrillen selbst sind nur wenig für Tinktionsmittel empfänglich" (pag. 455). Ähnliche Bilder fand Böhmig auch bei *Pr. jaqueti*, Andeutungen von solchen bei *Pr. segmentata*, den übrigen Formen fehlten sie. Die Tinktionsfähigkeit des Plasmas ist im allgemeinen in jüngeren Zellen größer als in älteren; ein eigentümliches fleckiges Aussehen desselben haben sowohl Schleip als Gelei für *Pl. gonocephala*, resp. *D. lacteum* im Stadium der ersten Reifungsspindel beschrieben; nach Schleips Auffassung kann es sich hierbei, wie schon erwähnt wurde, um ein Kunstprodukt handeln, es kann aber auch durch das Eindringen von Kernsaft in das Plasma gelegentlich der Auflösung der Kernvacuole hervorgerufen sein — Gelei hält diese Erklärung für die wahrscheinlichere.

Die im Plasma befindlichen Einlagerungen sind sehr verschiedenartiger Natur, sie sind besonders eingehend von Gelei bei *D. lacteum* untersucht worden, es ist daher vorteilhaft, diese Spezies der Darstellung zugrunde zu legen.

Mattiesen fand im Zellkörper von *Dendrocoelum* große Mengen lichtbrechender Kügelchen, die er Dotterkonkretionen nennt; nach ihm beschrieb Arnold Chromatinkörnchen, die am Beginne der Wachstumsperiode in Erscheinung treten und zur Zeit der Synapsis an Größe sowie Färbbarkeit mit basischen Farbstoffen zunehmen; Hand in Hand mit diesen Veränderungen geht ein Abblassen des Nucleolus und zur selben Zeit treten auch die als Dotterkörner (Arnold, Taf. XXII, Fig. 7, 9) bezeichneten Gebilde auf. Gelei, welcher die Dotterkonkretionen Mattiesens und die

Chromatinkörner Arnolds für Chromidien, die Dotterkörner aber für Vacuolen hält, unterscheidet auf Grund verschiedener Färbemethoden Chromidialgranula (Chromidien), Mitochondrien, Microsomen und Randkörper.

Die Chromidien, deren Zahl in der ersten Wachstumsperiode eine viel geringere ist als in der zweiten, stammen z. T. von den Nucleolen der Ovogonien, z. T. von den Chromosomen der Ovocyten ab; sie besitzen zumeist eine kugelige, zuweilen aber auch eine stäbchenförmige, fadenförmige oder unregelmäßige Gestalt und vermehren sich durch Teilung und Abschnürung kleiner Körnchen von den größeren. Ein Teil von ihnen wird bei dem Wachstum der Zelle aufgebraucht, ein anderer Teil geht in die Bildung des Centriols ein.

Mitochondrien sind sowohl in den Ovogonien als auch in den Ovocyten vorhanden, in den ersteren (L, 23, *mit*) sind sie von geringer Größe, Dicke und Färbbarkeit, in den letzteren (28, *mit*) treten sie als sehr dünne, feine, wellig gebogene und geschlängelte, aber lange Fäden auf, die entweder eine dichte Haube um das Centriol bilden (junge strepsitäne Ovocyten) oder in der ganzen Zelle verteilt sind. Zu den Chromidien stehen sie genetisch nicht in Beziehung, gleich diesen werden sie z. T. während des Eiwachstums aufgebraucht. Die nur schwach färbbaren, eckigen, schollenartigen oder auch kugel- und stäbchenförmigen Microsomen sind vielleicht „letzte Umwandlungsphasen von Chromidialgranula oder von Mitochondrien", vielleicht auch nur „stellenweise verdichtetes Protoplasma" (pag. 123). Randkörnchen (L, 28, 30, *rk*) nennt Gelei den Chromidialgranula ähnliche, aber stärker lichtbrechende und auch färberisch sich etwas anders verhaltende Körnchen, die am Beginne der zweiten Wachstumsperiode im Innern der Zelle scharenweise auftreten; vielleicht sind sie als Excretkörnchen zu deuten, vielleicht auch als Stoffe, „durch deren Abgabe die Eizellen im Ei ihre Anwesenheit und Wirkung auf die Dotterzellen äußern" (pag. 125). Weiterhin erwähnt Gelei, daß die Eizellen Glykogen in größerer oder geringerer Menge enthalten, es durchsetzt die Zellen in Form feiner Körnchen, die in der Nähe des Kernes dichter gelagert sind als an der Oberfläche; glykogenfrei ist ein Hof um das Centriol. Fettartige, durch Osmiumsäure schwärzbare Gebilde sind bei Anwendung bestimmter Methoden in verhältnismäßig großer Menge in allen Entwicklungsstadien anzutreffen.

Als Chromidien dürften auch die chromatophilen Granula zu deuten sein, die von Schleip bei *Pl. gonocephala* in verschiedenen Stadien der Eientwicklung gefunden wurden. Für ihre Herkunft aus dem Kerne spricht, daß sie „häufig in der Nähe der Stelle, nach welcher die Schleifen konvergieren, also auch in der Nähe des Nucleolus" (pag. 364) liegen, und daß weiterhin direkt die Abschnürung kleiner, mit Eisenhämatoxylin färbbarer Körnchen vom Nucleolus, die in das Plasma übertreten, beobachtet wurde (L, 13). Nach Ausbildung der Richtungsspindel verschwinden sie gleich dem Nucleolus.

In den Ovocyten einiger mariner Tricladen, *Pr. ulvae**), *jaqueti, variabilis* und *Bdelloura candida* fand Böhmig eigentümliche Gebilde, die er als Dotterkerne bezeichnet, bei anderen, und zwar gerade bei solchen Formen, deren Eizellen reich an Dotterkörnern sind, Sabussowia, Cercyra hastata und papillosa, wurden sie von ihm und Wilhelmi (1331, pag. 249) vermißt. Die kugeligen, ei-, sichel- oder linsenförmigen Dotterkerne der drei genannten Procerodesarten zeigen eine etwas verschiedene Beschaffenheit, die von *Pr. ulvae* und *jaqueti* sind homogen oder faserig (L, 22, *dok*) während diejenigen von *Pr. variabilis* ein grobkörniges Aussehen aufweisen (24); die ersteren treten besonders bei Thionin- und Eisenhämatoxylinfärbung deutlich hervor, die letzteren tingieren sich schon mit Hämatoxylin sehr intensiv. Die Bildung, resp. das Sichtbarwerden der Dotterkerne steht bei *Pr. ulvae*, wie es scheint, mit der Umdifferenzierung des körnigen in das fibrilläre Plasma im Zusammenhang. In Zellen, in denen das Cytoplasma eine netzige, jedoch noch nicht deutlich fibrilläre Differenzierung erkennen ließ, bemerkte Böhmig in der Nähe des Kernes eine ringförmige, körnige Plasmazone (L, 25, *dokl*), aus welcher sich der Dotterkern (*dok*) als scharf umschriebener Körper hervorhob; die Ringzone löst sich späterhin auf, und nur der Dotterkern selbst bleibt erhalten. Diese Bilder zeigen eine ganz außerordentliche Ähnlichkeit mit jenen, welche van der Stricht von den Ovocyten von *Tegenaria* und vom Menschen gegeben hat.

Eine nicht unbedeutende Ähnlichkeit mit typischen Sphären zeigen die in Rede stehenden, nur bei Eisenhämatoxylinfärbung sicher erkennbaren Gebilde bei *Bdelloura* (L, 26); sie liegen hier stets dicht neben dem Kerne und bestehen aus feinen, radiär angeordneten Körnchen. Einmal wurde auch im Zentrum dieses sphärenartigen Körpers ein von einem hellen Hofe und einem besonderen Microsomenstratum umgebenes centriolartiges Körnchen beobachtet.

Centriolen haben in in Teilung befindlichen Ovogonien Schleip und Gelei nachgewiesen.

Über die Veränderungen dieser Gebilde in den Ovocyten von ihrem Sichtbarwerden bis zur Ausbildung der Teilungsspindel berichten Mattiesen und Gelei; Schleip und Arnold bilden sie dagegen nur auf dem einen oder anderen Stadium der Eientwicklung ab (cf. Schleip, Taf. XXIV, Fig. 32, Arnold, L, 19), ohne aber ihrer in der Beschreibung besonders zu gedenken.

Die sich mehrfach widersprechenden Angaben Mattiesens und Geleis finden ihre Erklärung darin, daß Mattiesen einmal vielfach mit ungünstig konserviertem Material gearbeitet hat — auch die von allen anderen Untersuchern abweichenden Befunde bezüglich der Bildung der Chromosomen

---

*) Die von Bergendal beschriebenen und abgebildeten „Plasmakugeln" in den Ovocyten von *Pr. ulvae* entsprechen wohl zweifellos den Dotterkernen Böhmigs, man vergleiche 27 und 25, L.

sind wohl hierauf zurückzuführen — und daß weiterhin nach Geleis*) Mitteilungen Verwechselungen von Centrosomen und parasitischen Protozoen, die allerdings, wie Gelei hervorhebt, eine überraschende Ähnlichkeit mit Centrosomen besitzen, vorgekommen sind. Ein Vergleich der Schilderungen und Abbildungen der beiden Autoren führt zur Annahme, daß in den Abbildungen Mattiesens: L, 7, ferner in den Fig. 18, 19 und 21 auf Taf. X solche Protozoen für Centrosomen gehalten wurden; die in den Fig. 22 und 23 Taf. X gezeichneten Strahlungen sind allem Anscheine nach z. T. durch die Parasiten, z. T. jedoch durch die Centriolen hervorgerufen, während die auf Taf. XI in der Fig. 24 und L, 8 als Centrosomen gedeuteten Gebilde wohl tatsächlich solchen entsprechen.

Nach Geleis Beobachtungen werden das Centriol, sowie die dasselbe umgebende Strahlung zuerst nach der Auflösung des Buketts sichtbar, also zu einer Zeit, in der „die Chromosomen in ihrem ersten strepsitänen Zustand sich eng unter der Kernmembran anordnen" (pag. 116) (L, 28). Beide, Centriol und Strahlung, sind um diese Zeit von geringer Größe; die Strahlung wird im Laufe des weiteren Zellwachstums riesig groß und „ruft in dem Zellkörper eine fädige Struktur hervor" (pag. 116); das stäbchenförmige Centriol bleibt zunächst noch klein (L, 29), sein Anwachsen tritt erst zur Zeit der Ausbildung der Teilungsspindel ein (30), und zwar erfolgt es auf Kosten der Chromidien, die entweder „selbständig oder durch die Anziehungskraft des Centriols mobilisiert, in das Centrosoma" hineinwandern (pag. 133). Solange die Eizelle wächst, ist „ein echtes Centrosoma, das heißt ein gut begrenzter Hof um das Centriol" (pag. 126) nicht vorhanden, wir finden in seiner Umgebung nur einen wenig scharf abgegrenzten Hof (L, 31, 32), der im Gegensatz zum Centrosoma heller gefärbt ist als die Umgebung.

„Ihren Anschluß an die Centriolen vollziehen die Chromidialgranula auf dreierlei Weise. Sie können einmal ohne Regel, wie sie an den hellen Hof gelangt sind, nacheinander in diesen hineindringen und dort sich so dicht ansammeln, daß man die stäbchenförmigen ursprünglichen Centriolen nicht mehr unterscheiden kann (Taf. V, Fig. 47, 48, 49, L, 34). Diese Anhäufung kann so weit gehen, daß kaum einige Körnchen im Protoplasma bleiben (Fig. 49), und daß der Hof, oder wenn es sich schon um das Centrosoma handelt, dieses voll von Granula ist und sich noch keine Teilung an ihm bemerkbar macht. In den beiden anderen Fällen bleibt der Hof oder das Centrosoma während der Teilung desselben ganz oder beinahe (bis auf zwei bis drei Körnchen) frei von Chromidialgranula, und erst nach der Teilung schließen sich diese an das Centriol an. Wobei die zweite Möglichkeit dieses Anschlusses sich darin äußert, daß die Granula sich zuerst zu zwei

*) Es handelt sich um *Trypanoplasma dendrocoeli* Fantham wie Gelei in einer späteren Abhandlung angibt (Bau, Teilung und Infektionsverhältnisse von *Trypanoplasma dendrocoeli* Fantham; Archiv für Protistenkunde, B. 32, pag. 171).

Klumpen links und rechts sammeln, wie das in Fig. 46 (L, 33) schon angefangen ist, und so auf das ihnen entsprechende Cytocentrum harren, oder drittens ohne vorherige Ansammlung zu den Centriolenhälften hineindringen" (pag. 127, 128).

„Die eingedrungene Chromidialmasse kondensiert sich dann innerhalb des Centrosoms weiter, bis endlich ein großes, meistens unregelmäßig geformtes Centriol in dem gut begrenzten Centrosoma erscheint" (pag. 128).

„Was nun mit diesem eingedrungenen Chromidialmaterial geschieht, wie aus diesem das große Centriol entsteht, das läßt sich durch Beobachtungen nicht entscheiden" (pag. 128). „So viel ist aber sicher, daß wir es im *Dendrocoelum* bei der Reifeteilung mit einem Centriol zu tun haben, welches auf Kosten von aus dem Kern stammenden chromatischen Material wächst, also auf indirektem Wege Beziehungen zu dem Kerne hat" (pag. 129).

Schleip sowie Arnold fanden in den Ovarien degenerierende Ovocyten in mehr weniger großer Zahl, Arnold nennt sie secondary eggs. Die Degeneration, welche nach Schleip durch lokalen Nahrungsmangel oder auch vielleicht durch zu langes Verweilen der Ovocyten mit ausgebildeter 1. Richtungsspindel im Germarium bedingt sein dürfte, betrifft sowohl sehr junge als auch; und zwar zumeist, in ihrer Entwicklung vorgeschrittene Zellen. Die ersten Anzeichen der Degeneration machen sich am Kerne bemerkbar, das Chromatin verklumpt, und der Nucleolus zerfällt in Stücke; der Zelleib nimmt an Größe ab und färbt sich intensiver als normal, und in sehr vorgeschrittenen Stadien der Entartung treten im Plasma nadelförmige, mit Eisenhämatoxylin intensiv färbbare Gebilde auf; der Kern solcher Zellen ist abgesehen von Nucleolusresten chromatinfrei. Zuweilen fand Schleip auch Ovocyten mit verklumptem Chromatin, die 3 Centriolen mit Strahlung enthielten.

„Man wird wohl nicht fehlgehen, sagt der Genannte, wenn man annimmt, daß das bei der Verkleinerung der Eizelle freiwerdende Material von günstiger gestellten benachbarten Eizellen als Nahrung verwertet wird; es muß dies in verflüssigtem Zustand geschehen, da man eine direkte Aufnahme von degenerierten Eizellen in normale nicht beobachten kann" (pag. 371); derselben Meinung ist auch Arnold.

Dotterzellen innerhalb der Germarien beobachteten Böhmig, Schleip und Gelei. Die zuerst Genannten nehmen an, daß die Dotterzellen im Germarium aus Ovocyten, resp. Stammzellen entstehen, Gelei, welcher auch Spermien in den betreffenden Zellen antraf, war anfänglich gleicher Ansicht wie Böhmig, späterhin hat er jedoch dieselbe aufgegeben und ist zur Überzeugung gekommen, daß sie „erst bei der Eibildung aus der Tuba bei etwaiger unregelmäßiger Bewegung des Verschlußapparates des Ovariums in dasselbe eingeschoben wurden" (pag. 61). Entscheidend ist für ihn der Umstand, daß Dotterzellen nur bei solchen Tieren im Germar gefunden wurden, die mindestens ein Ei abgelegt hatten.

e) Copulationsorgane.

Bilden schon bei den *Rhabdocoelida* (s. dieses Werk S. 2250ff.) die Copulationsorgane den kompliziertesten und selbst bei Arten einer und derselben Gattung die mannigfachsten Verschiedenheiten darbietenden Organapparat des Körpers, so wächst bei den *Tricladida* die Formenfülle noch dadurch, daß die mächtige Parenchymmuskulatur nicht nur eine reichere räumliche Ausgestaltung, sondern auch die Ausbildung von Hilfsorganen wie der „muskulösen Drüsenorgane" in einem bei keiner anderen Abteilung der Turbellarien vorkommenden Grade ermöglicht.

Leider besitzen wir bis heute nur für die *Terricola* eine vergleichend-morphologische Darstellung der Copulationsorgane. Als ich diese (891, pag. 163ff.) lieferte, gab ich (pag. 164/5), soweit die Kenntnis der wasserbewohnenden Tricladen es damals gestattete, eine Zusammenstellung der in Betracht kommenden Gesichtspunkte, die jedoch unbeachtet geblieben sind, weil einerseits eine Zusammenfassung des die *Paludicola* Mitteleuropas betreffenden Materiales nur vom Standpunkte der Systematik (Böhmig 1317) erfolgte, andererseits aber die vorliegenden Bearbeitungen der *Maricola*, von welchen man eine vergleichend-morphologische Darstellung des Copulationsapparates erwarten durfte, meist nur deskriptiven, bald mehr (Böhmig, 1124), bald weniger (Wilhelmi 1331) auf die Histologie beschränkten Darstellungen derselben gewidmet sind, in denen jede Bezugnahme auf die Terricolen sorgsam vermieden wurde.

Ich bin daher gezwungen, das Hauptgewicht auf die Verhältnisse bei den Landplanarien zu legen und die Angaben der beiden ausschließlich der Beschreibung der *Maricola* gewidmeten Arbeiten aus den zahlreichen, namentlich für die *Paludicola* vorliegenden Einzeldarstellungen so weit zu ergänzen, als für eine vergleichende Darstellung notwendig sein wird. Eine solche erscheint bei keiner anderen Turbellariengruppe so sehr geboten, wie bei den Tricladen, deren Einteilung mangels einschneidender anatomischer Differenzen bloß auf das Medium, in welchem sie leben, begründet ist: *Terricola*, *Maricola*, *Paludicola*!

Eine der größten Schwierigkeiten für eine solche ist durch die Sucht nach neuen Namen für schon bekannte Organe oder Organteile entstanden*).

*) Ich habe mich (dieses Werk, S. 2250ff.) bemüht, für die *Rhabdocoelida* eine auch auf die übrigen Abteilungen der Turbellarien anwendbare Nomenklatur der Teile des Copulationsapparates zu geben und der Unklarheit zu steuern, welche z. B. durch Böhmig (s. dort S. 2272) in die Darstellung des männlichen Copulationsorgans der *Alloeocoela* durch seine Nomenklatur gekommen ist. Er hat sie nun überflüssigerweise auch bei den *Paludicola* eingeführt, indem er (1317, pag. 148) zunächst im Text vom männlichen Copulationsorgan sagt: „An diesem unterscheidet man im allgemeinen 2 Abschnitte, von denen der eine, die Penispapille, im engeren Sinne auch schlechthin Penis genannt, mehr oder weniger weit in Form eines meist konischen Zapfens frei in das Atrium genitale vorspringt, während der andere, der Penisbulbus, vor dem Atrium gelegen und in das umgebende Gewebe eingebettet ist", und gleichzeitig in einer An-

α) *Allgemeines.*

Die gemeinsame Geschlechtsöffnung liegt bei allen drei Unterordnungen der *Tricladida* hinter dem äußeren Mund und wechselt demnach mit diesem die Lage.

Es gilt als Regel, daß sie dem Mund näher liegt als dem Hinterende des Körpers. Doch gibt es in allen drei Gruppen Arten, bei welchen der Mund so weit nach hinten gerückt ist, daß sich der Genitalporus in der Mitte zwischen dem Hinterende des Körpers und dem Mund (Textfig. 27) oder sogar dem ersteren etwas näher als letzterem befindet (Textfig. 28, S. 2785). Die einzige bis jetzt bekannte Triclade, bei welcher die gemeinsame Geschlechtsöffnung vom Mund so weit abrückt, daß sie nahe an das Hinterende des Körpers zu liegen kommt, ist *Cerbussowia cerrutii* (XLVII, 2, *atgc*). Die zuvorderst angebrachten Teile des Copulationsapparates — bei den *Paludicola* und *Uteriporus* der „Uterus", bei den übrigen *Maricola* und den Terricola der Penisbulbus — liegen sehr oft

merkung mitteilt: „Ich gebrauche den Ausdruck Penis gleichbedeutend mit männlichem Copulationsorgan (*pb* + *pp*)"!, um dann 14 Zeilen später den im Ruhezustande in die Samenblase eingestülpten Ductus ejaculatorius des letzteren mit dem Namen „flagellum" (O. Schmidt 193, pag. 27), den Binnenraum des Penisbulbus dagegen mit der nichtssagenden Wilhelmischen (1331, pag. 255) Bezeichnung „Penishöhle" zu benennen, einem Namen, den Böhmig selbst früher (1124, pag. 466—467), als zu Mißverständnissen Anlaß gebend, mit „Atrium masculinum" zu vertauschen vorgeschlagen hatte! Diese nicht genug zu tadelnde Spielerei mit den Namen der Organe und Organteile ist gepaart mit einer für den Leser qualvollen Buchstabenbezeichnung der Abbildungen. Schon die Vorliebe für Bezeichnungen, die aus 3—6 Buchstaben bestehen, stört die Übersicht, noch mehr aber der Gebrauch verschiedener Namen für homologe Teile. Wilhelmi wendet für das Vestibulum atrii bald den Namen Atrium masculinum (*atm*), bald Penishöhle, bald Vagina (*va*), bald Genitalkanal (*cg*) an, und häufig weisen zwei Buchstaben (*va* u. *atgc*) oder drei (*va*, *atgc* u. *pg*) in diesen Vorraum des Atrium hinein. Der von ihm als Receptaculum seminis bezeichnete ‚Uterus' (*ut*) hat einen hohlen Stiel, der pag. 405 folgendermaßen erklärt wird: „*utd*, Uterusgang der Autoren = Vaginalovidukt *voi* + Vaginalstiel *vsrs* des Receptaculum seminis". Dazu findet der Leser in der Buchstabenerklärung (1331, pag. 405) sub *voi*: „Vaginalovidukt (von der Öffnung der Penishöhle bis zur Abzweigung des Eierganges *oi*); könnte auch als Atrium genitale femininum *atf* bezeichnet werden"; ferner sub *vsrs* „Vaginalstiel des Rec. seminis (vom Rec. seminis bis zur Abzweigung des unpaaren Eierganges *oi* vom Vaginalovidukt *voi*)" usw. Daß für alle diese Teile des Copulationsapparates schon eine wohlüberlegte und viel einfachere Nomenklatur in meiner Monographie (891) vorliegt, scheint weder Böhmig noch Wilhelmi gewußt zu haben. Ein Seitenstück dazu liefert Wilhelmi (1331, pag. 253), wenn er das von der Geschlechtsöffnung zum Atrium aufsteigende Rohr statt mit „Vestibulum" (d. Werk S. 2380) oder dem naheliegenden Ausdruck: „Gemeinsamer Genitalkanal" und die Vorräume bei gonochoristischen Arten als „Antrum masculinum" und „A. femininum" (409, pag. 128) zu benennen, als Vagina (*va*) bezeichnet — eine Bezeichnung, die der Funktion dieses beiderlei Copulationsorganen dienenden Kanales nicht entspricht und überdies die Kuriosität statuiert, daß der Penis der Männchen von *Sabussowia dioica* bei der Erektion durch eine Vaginalöffnung vorgestreckt werden soll!!

so dicht hinter der Pharyngealtasche, daß sie an durch die Konservierung kontrahierten Exemplaren die Wand der letzteren berühren und so einbuchten, daß Querschnitte durch das Hinterende der Pharyngealtasche auch die von letzterer überkleideten Copulationsorgane treffen. Die am weitesten von dieser Regel abweichende Ausnahme beschreibt Jos. Müller, indem er (1159, pag. 433) von *Bipalium adensameri* berichtet: „Charakteristisch für diese Spezies ist das Vorhandensein eines verhältnismäßig großen Darmabschnittes unmittelbar vor dem Copulationsapparat. Durch diesen Darmabschnitt wird die große Lücke zwischen dem Pharyngeal- und dem Copulationsapparat (etwa 3,2 mm) vollständig, auch in der Medianebene des Körpers, ausgefüllt". Die Geschlechtsöffnung ist meist viel schwerer aufzufinden als der Mund, besonders bei Terricolen mit einer Kriechleiste, die sich bei der Konservierung in feine Querfältchen legt. Sie schwankt zwischen der Form eines feinen Querschlitzes und der einer kreisrunden Öffnung; in letzterem Falle pflegt sie bisweilen von einem pigmentlosen hellen Hof (XXXI, 30 u. XXXIII, 44, *gö*) umgeben, seltener auch noch durch Pigmentanhäufung dunkel umrahmt (XXXIII, 18) zu sein. Auf Querschnitten ist die Geschlechtsöffnung bald scharf umrandet wenn das Integument sich sofort in die horizontale Bauchwand des Atrium umschlägt, bald setzt sie sich zunächst in ein mehr oder weniger langes, senkrecht aufsteigendes Rohr — gemeinsamer Genitalkanal, bei den *Rhabdocoelida* (S. 2218) auch als Vestibulum bezeichnet — fort. Das ventrale Integument mitsamt seinen Drüsen kleidet in derselben Weise wie beim Mund (XXXIX, 5) dieses Rohr aus und besetzt bisweilen auch noch die innere Zirkumferenz der Geschlechtsöffnung. Auch inbezug auf die Stellung dieser zum männlichen Copulationsorgan finden wir ähnliche Verschiedenheiten, wie sie das Verhältnis zwischen Mund und Pharynx (S. 2793) darbietet. Da der im allgemeinen bei allen Tricladen — über die besonders bei den Landplanarien zu beobachtende Präponderanz der männlichen über die weiblichen Copulationsorgane siehe weiter unten — viel mehr Raum einnehmende männliche Teil der Copulationsorgane vor der Geschlechtsöffnung liegt, so ist letztere meist näher dem hinteren Ende des ganzen Apparates und speziell des Atrium angebracht. Doch kommt bisweilen auch der entgegengesetzte Fall vor, entweder weil die weiblichen Organe sehr umfangreich werden*), oder weil die Geschlechtsöffnung nicht in das gemeinsame Atrium, sondern weit vorn in das Atrium masculinum führt**). Inbezug auf das Verhältnis zwischen der Länge des Copulationsapparates und der Körperlänge hat Müller (988, pag. 87) für die von ihm untersuchten *Bipaliidae* eine Zusammenstellung gegeben. Es stellte sich auf $^1/_{20}$ (*B. böhmigi*) bis $^1/_{10}$ (*B. virile*). Viel größer ist die Länge des Copulationsapparates bei *Artioposthia*- und *Pelmato-*

*) *Artiocotylus speciosus* (LVI, 9) und die Arten des Genus *Artioposthia* (s. u.).

**) *Geoplana nasuta* (LI, 6) und als merkwürdigstes Beispiel dieser Art *G. sieboldi* (LI, 7).

plana-Arten: bei ersteren nimmt er $^1/_9$—$^1/_7$, bei letzteren bis $^1/_5$ der Körperlänge des konservierten Tieres ein! (s. auch unten in „Räumliche Ausgestaltung des Atrium").

Bei den *Maricola* finden sich neben der gemeinsamen Geschlechtsöffnung noch besondere, an der Bauchfläche mündende Öffnungen, und zwar bei *Uteriporus* eine vor dem gemeinsamen Genitalporus liegende (Textfig. 149, *uö*) für den Uterus, bei den *Bdellouridae* deren zwei für die als Receptacula seminis (*rs*) bezeichneten Organe, (Textfig. 84, S. 2858).

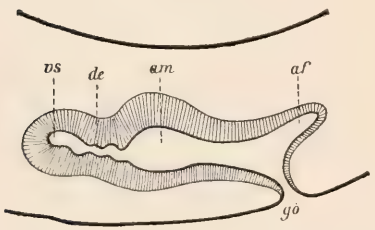
β) Räumliche Ausgestaltung des Atrium.

*Terricola**).

Die Entwicklung der Copulationsorgane scheint bei allen Tricladen unabhängig vom äußeren Integument zu erfolgen, wie Ijima (455, pag. 454) zuerst für *Planaria polychroa* nachwies, indem er sagte: „Das Geschlechtsatrium erscheint zuerst als eine kleine selbständige Höhle, inmitten des Mesoderms", und ich an sechs, drei verschiedenen Gattungen angehörigen Arten der Landplanarien bestätigen konnte.

Noch ehe die Atriumanlage mit der Geschlechtsöffnung nach außen durchbricht, erscheint bei jenen Formen, welche überhaupt im ausgebildeten Zustande ein Atrium femininum besitzen, dieses (Textfig. 132, *af*) durch eine leichte Einschnürung vom A. masculinum (*am*) geschieden. Das letztere überwiegt schon in diesem Stadium bedeutend an Umfang und an Stärke seiner Muscularis über das weibliche Atrium bei jenen Landplanarien, bei welchen der männliche Teil allein die eigentlichen Begattungsorgane zu liefern hat**), und diese Präponderanz der männlichen Sphäre erhält sich bei Arten mit einem sehr einfachen Copulationsapparate auch im reifen Zustande. Als ein solcher erscheint jener von *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133). Hier geht von dem Genitalporus (*gö*) ein weiter Sack (*am*) mit muskulöser Wandung (*mam*) nach vorn, der, da in sein blindes Ende die Samenblase (*vs*) ausmündet, als männliches Atrium angesprochen werden muß. In dessen dorsale Wand öffnet

Fig. 132.



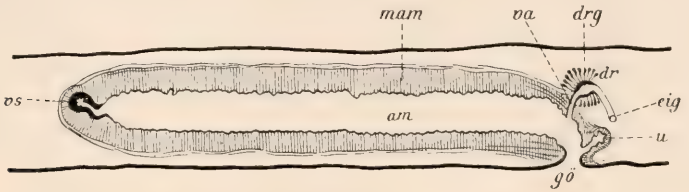
Geoplana burmeisteri. Anlage der Copulationsorgane im Medianschnitt. 21 × vergr. *af* Atrium femininum, *am* A. masculinum, *de* Ductus ejaculatorius, *gö* Geschlechtsöffnung, *vs* Samenblase. (Nach Graff).

*) Um Wiederholungen zu vermeiden, habe ich in allen die Copulationsorgane der Terricolen betreffenden Abschnitten, mit Ausnahme des „Receptacula seminis" überschriebenen, die Gattung *Artioposthia* weggelassen, da deren Copulationsorgane in dem Abschnitte „Muskulöse Drüsenorgane" mit diesen dargestellt werden.

**) Näheres s. 891, pag. 166.

sich über der Geschlechtsöffnung der Drüsengang (*drg*) mittels einer kurzen und engen Vagina (*va*). Diese und die kleine hinter ihr befindliche Aussackung *u* (Uterus) repräsentieren die weiblichen Organe, und es fehlt ein bleibendes männliches Begattungsorgan. Die Funktion eines solchen fällt der im Ruhezustande in feine Ringfältchen gelegten muskulösen

Fig. 133.



Dolichoplana feildeni. **Medianschnitt durch den Copulationsapparat. 21 × vergr.** ***am*** **muskulöses Atrium masculinum,** ***dr*** **Schalendrüsen,** ***drg*** **Drüsengang,** ***eig*** **Eiergang,** ***gö*** **Geschlechtsöffnung,** ***mam*** **Eigenmuskulatur des Atrium masculinum,** ***u*** **Uterus,** ***va*** **Vagina,** ***vs*** **Samenblase. (Nach Graff).**

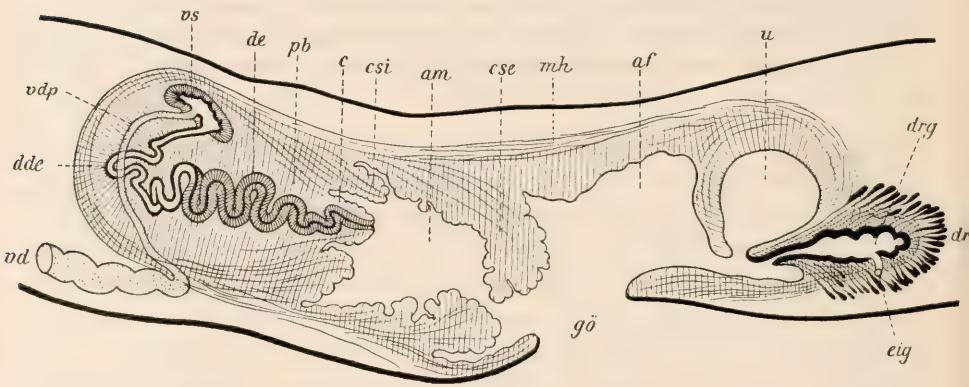
Wandung des Atrium zu, die jedenfalls zum Zwecke der Copula als Ringfalte zur Geschlechtsöffnung vorgestreckt wird, wie nach Befunden an anderen Arten*) mit Sicherheit anzunehmen ist.

Eine Weiterbildung dieser primitiven Verhältnisse erfolgt zunächst dadurch, daß sich der die Ausmündungen der weiblichen Organe tragende Teil des Atrium nach hinten aussackt. Die so eingeleitete räumliche Sonderung in einen männlichen und einen weiblichen Teil und der Zerfall beider in verschieden gestaltete Unterabteilungen ist auf lokale Verstärkungen der Muskulatur und Faltenbildungen zurückzuführen, welchen beiden Momenten auch die Begattungsorgane ihre Entstehung verdanken. Bei den Gattungen *Rhynchodemus* und *Platydemus*, noch mehr aber bei *Artioposthia*, *Pelmatoplana* und den *Bipaliidae*, wo teils umfangreiche passive weibliche Organe (Vagina, Receptacula seminis und „Uterus"), teils muskulöse aktive, an der Copula beteiligte weibliche Nebenapparate (Adenodactylen und Adenochiren) zur Ausbildung kommen, spricht sich die Gleichwertigkeit des männlichen und des weiblichen Anteiles schon im Beginne der Scheidung des Atrium in zwei Abschnitte aus. Und da die folgenden schematischen Darstellungen (Textfig. 135—140) namentlich auch die Aufgabe haben, die so komplizierten Verhältnisse der *Bipaliidae* von inbezug auf den Copulationsapparat einfacher gebauten Formen der *Terricola* abzuleiten, so sehe ich in denselben von der ungleichen Ausbildung des weiblichen Atriums ab und gehe von einer Anlage aus (Fig. 135), in welcher das Atrium commune (*ag*) sich ohne erkennbare Grenze in zwei fast gleichgroße Räume: das vordere A. masculinum (*am*) und das hintere A. femininum (*af*) fortsetzt. Das erstere nimmt

*) *Placocephalus fuscatus* (LI, 8) und *Platydemus grandis* (LVI, 1).

an seinem Vorderende die Vasa deferentia (*vd*) auf und zeigt schon frühzeitig, noch bevor die letzteren mit ihm in Verbindung getreten sind, eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte Differenzierung in Samenblase (*vs*) und Ductus ejaculatorius (*dde*). Diese beiden Abschnitte (vergl. auch Textfig. 132) entstehen aus der Atriumanlage und ein Gleiches vermute ich vom Drüsengange (*drg*), der das Hinterende des Atrium femininum darstellt und die Ovidukte (*od*) bezw. den Eiergang (*eig*) aufnimmt (s. S. 2994). Für die Abstammung des Drüsenganges aus dem Atrium spricht auch sein Verhalten zur Muscularis des letzteren. Die unreifen Copulationsorgane boten in diesem Punkte deshalb keinen sicheren Entscheid, weil offenbar die Schalendrüsen (*dr*) zuletzt reifen und erst

Fig. 134.



Geoplana nephelis. Medianschnitt durch den Copulationsapparat. 43 × vergr. *af* weibliches und *am* muskulöses männliches Atrium, *c* Penis, *cse* äußere und *csi* innere Penisscheide, *dde* drüsiger und *de* nicht drüsiger (muskulöser) Teil des Ductus ejaculatorius, *dr* Schalendrüsen, *drg* Drüsengang, *eig* Eiergang, *gö* Geschlechtsöffnung, *mh* gemeinsame Muskelhülle, *p* Muskulatur des Penisbulbus, *u* Uterus, *vd* Vas deferens der einen Seite, *vdp* dessen in der gemeinsamen Muskelhülle aufsteigender Endteil, *vs* Samenblase.

dann in Verbindung mit dem Atrium treten. Indem die Muskulatur des A. masculinum (*mam*) sich verstärkt und eine „Eigenmuskulatur" acquiriert, ist dasselbe befähigt, als Begattungsorgan (s. Textfig. 133) zu dienen. Zur bleibenden Einrichtung wird ein solches erst dadurch ausgestaltet, daß der die Mündung des Ductus ejaculatorius umgebende Teil der Atriumwand als Ringfalte vorspringt (Textfig. 134, Penis *c*). In seinen niedersten Ausbildungsgraden ist der Penis demnach nichts als ein Teil der Atriumwand und erst mit seiner weiteren Differenzierung, erhält er eine, von jener des Atrium gesonderte, Eigenmuskulatur (Textfig. 136—140, *p*) und damit erst eine bestimmte, bleibende Gestalt. Wo neben dem Penis auch noch das mit Eigenmuskulatur versehene Atrium masculinum (Textfig. 134, *am*) erhalten ist, da pflegen häufig aus dem

wechselnden Faltensystem des letzteren sich an zwei Stellen größere Ringfalten als bleibende Organe herauszubilden: an der Basis des Penis die innere Penisscheide (*csi*) und an der Grenze des muskulösen Atrium masculinum gegen das A. commune die äußere Penisscheide (*cse*). Diese Penisscheiden*) (und zwar beide oder nur eine von ihnen) finden sich als letzter Rest eines ursprünglichen Zustandes bisweilen auch bei Formen erhalten, bei welchen mit der Weiterbildung des Penis die Eigenmuskulatur des Atrium masculinum verloren gegangen ist (Textfig. 141, cs).

Wenngleich im allgemeinen die Muskulatur des weiblichen Atrium (Textfig. 135—139, *af*) viel schwächer ist als jene des männlichen, und deshalb ein aktives Begattungsorgan dem weiblichen Apparate zu fehlen pflegt, so gibt es doch Ausnahmen von dieser Regel. So besitzt das weibliche Atrium von *Placocephalus fuscatus* (LI, 8, *m*) eine kräftige Eigenmuskulatur, die hier ebenso wie bei einigen anderen Landtricladen wahrscheinlich in derselben Weise als Ringfalte vorgestreckt werden kann, wie jene des Atrium masculinum. Ja, in vielen Fällen springt das weibliche Copulationsorgan sogar im Ruhezustande in das Atrium vor als eine in Form und Bau völlig dem Penis entsprechende Ringfalte (Textfig. 137 u. 138, *cf*). Und wie die Eigenmuskulatur des Penis sich bei höherer Ausbildung desselben rostrad über den Ductus ejaculatorius und die Samenblase fortsetzt und den beiden letzteren nur selten die in Textfigg. 136 und 137 dargestellte ursprüngliche Selbständigkeit beläßt, so wird bei den *Bipaliidae* (Textfigg. 138—140) in der Regel auch der ganze Drüsengang (*drg*), bei manchen Arten wie z. B. *Placocephalus dubius* (LI, 9) dazu auch noch der Eiergang (*eig*) von der Eigenmuskulatur des weiblichen Copulationsorgans eingehüllt. Indessen kommt es trotzdem bei den *Bipaliidae* nicht zu einer stärkeren selbständigen Entfaltung des penisartigen weiblichen Muskelzapfens (*drm*), weil derselbe mit der gleichzeitigen enormen Entwicklung der Muskulatur des Atrium, namentlich des A. commune, von dieser umschlossen wird.

Die Muskelverstärkung des gemeinsamen Atrium spricht sich zunächst aus in dem Vorhandensein einer von der dorsalen Wand mehr oder weniger tief herabhängenden Falte, des queren Muskelwulstes (Textfig. 138,

*) Ijima (455, pag. 402) bezeichnet das Atrium als „Antrum" und den, den Penis einschließenden Teil des Atrium im Anschlusse an Lang (460) als „Penisscheide". In bezug auf den ersteren Ausdruck verweise ich auf S. 2217 dieses Werkes. Penisscheiden nenne ich aber jene, von der Wand des Atrium masculinum entspringenden bleibenden Ringfalten, welche die freie Spitze des männlichen Copulationsorgans — Penis — einscheiden (vergl. 653, pag. 194). Die in Textfig. 134 dargestellte äußere Penisscheide (*cse*) kann allerdings in diese Beziehung zum Penis erst dann treten, wenn der letztere vorgestreckt wird. Im Gegensatze zu dieser Definition rechnet Lang (pag. 236) — wie namentlich ein Blick auf seine tab. XXX lehrt, wo als Penisscheide (*pss*) bald Faltenbildungen in unserem Sinne (so in figg. 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20), bald aber die einfache Wand des Atrium commune (fig. 1) oder des Atrium masculinum (figg. 5, 7, 8, 10, 13, 19) bezeichnet werden.

Fig. 135.

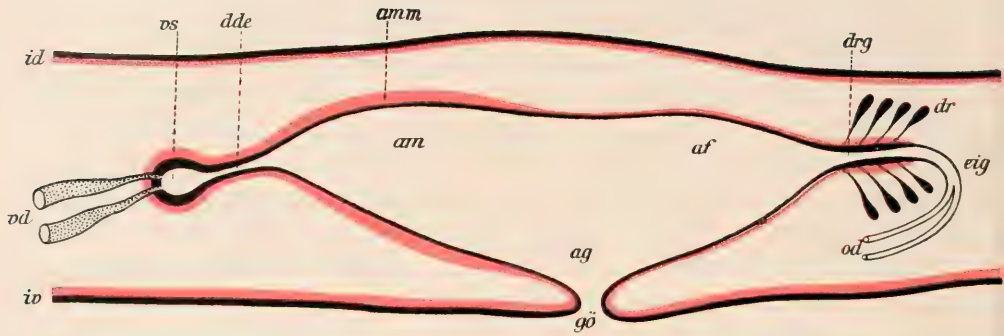


Fig. 136.

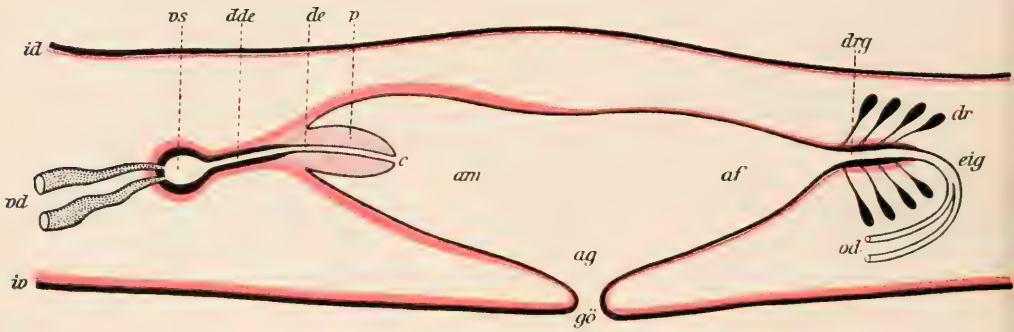


Fig. 137.

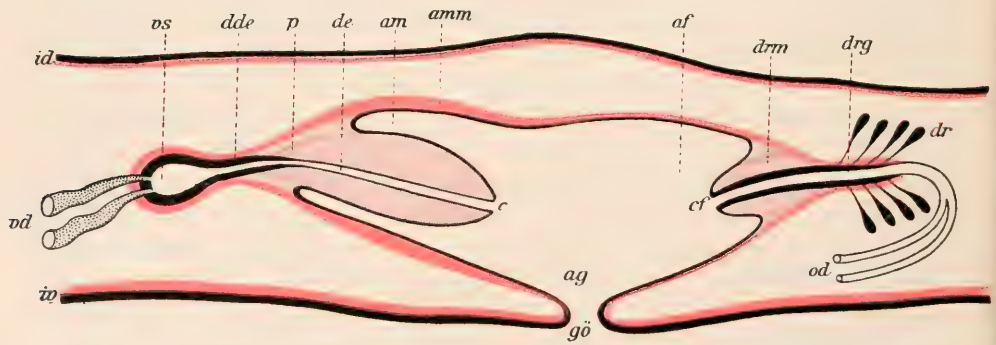


Fig. 135—140. Schematische Medianschnitte zur Darstellung der räumlichen Differenzierung des Atrium genitale bei den *Terricola*, wobei Epithelien und Drüsen schwarz, die Muskulatur rot gezeichnet sind. *af* Atrium femininum, *ag* Atrium commune, *am* Atrium masculinum, *amm* Muscularis desselben, *c* Penis, *cc* männlicher Copulationskanal, *cf* dem Penis ähnliches weibliches Copulationsorgan, *cs* Penisscheide, *dde* drüsiger Teil des Ductus ejaculatorius, *de* nicht drüsiger Teil desselben, *dr* Schalendrüsen, *drg* Drüsengang, *drm* Eigenmuskulatur desselben, *eig* Eiergang, *gö* äußere

Fig. 138.

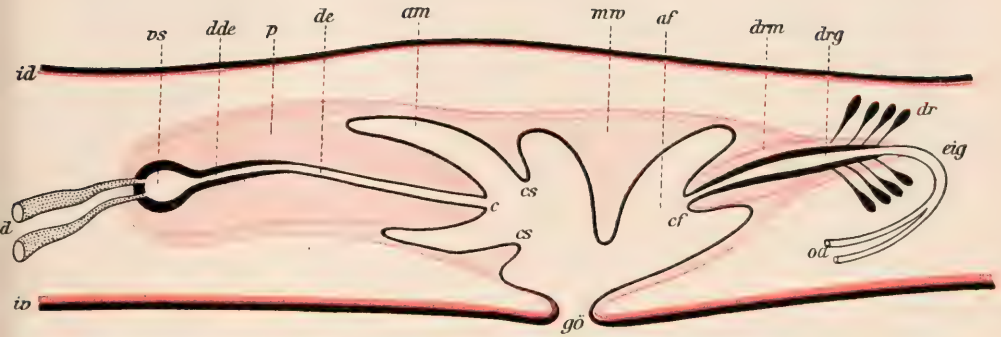


Fig. 139.

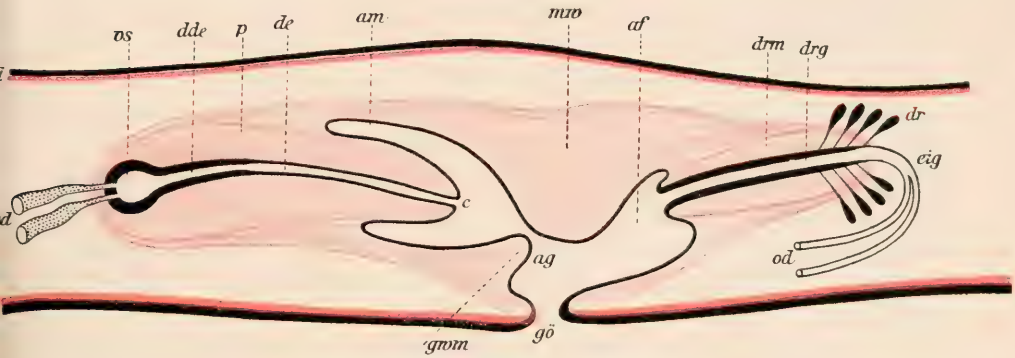
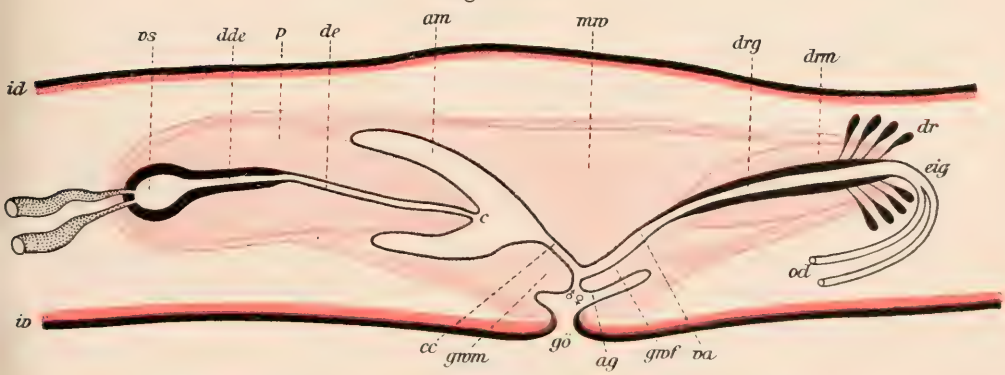


Fig. 140.



Geschlechtsöffnung, *gwf* ventraler weiblicher Muskelwulst, *gwm* ventraler männlicher Muskelwulst, *id* dorsales und *iv* ventrales Integument, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *mw* dorsaler querer Muskelwulst, *od* Ovidukte, *p* Eigenmuskulatur des Penis und des Penisbulbus, *va* Vaginalkanal, *vd* Vasa deferentia, *vs* Samenblase, ♂♀ gemeinsame Mündung der Genitalkanäle in der Decke des Atrium (innere Geschlechtsöffnung).

mw). Derselbe bewirkt eine Abgrenzung des männlichen und des weiblichen Abschnittes des Atrium voneinander. Verstärkt sich dieser Muskelwulst, indem gleichzeitig seine Basis sich nach vorn und hinten ausbreitet (Textfig. 139), so engt er von oben her den Raum der beiden Atriumabschnitte ein, und noch mehr ist dies der Fall, wenn der Muskelwulst der Quere nach sich auf die Seitenwände und sogar auf die Ventralfläche des Atrium fortsetzt. Er wird dadurch zur Ringfalte, die auf der Bauchseite entweder einfach bleibt, indem sie den vor der Geschlechtsöffnung gelegenen männlichen Genitalwulst (139, *gwm*) herstellt oder sich daselbst in zwei Querwülste spaltet: den männlichen und den hinter dem Genitalporus verlaufenden weiblichen Genitalwulst (Textfig. 140, *gwf*). Damit sind die Zugänge zu den beiden Atrien auf Querspalten oder sogar feine drehrunde Kanäle: den männlichen Copulationskanal (Textfig. 140, *cc*) und die Vagina (*va*) reduziert, während zugleich eventuell vorhandene Penisscheiden (Textfig. 138, *cs*) vollständig von dem Muskelwulste absorbiert werden. Das Atrium commune (Textfig. 140, *ag*) wird so auf einen minimalen Raum eingeengt, in dessen Decke — den meist quergefalteten „Genitalwulst" — Copulationskanal (*cc*) und Vagina (*va*) entweder getrennt (*Bipalium ephippium* LI, 10, ♂ u. ♀), oder aber durch ein gemeinsames Endstück (Textfig. 140, ♂♀) einmünden. Dieses Endstück ist entweder nichts als ein durch exzessive Entwicklung des männlichen und weiblichen Genitalwulstes abgesackter Teil des Atrium commune (*Perocephalus hilgendorffi*, Textfig. 158), oder es erweist sich durch seinen Bau als das distale Ende der Vagina (*Placocephalus dubius*, LI, 9).

In diesen extremen Fällen können wir demnach von einer äußeren Geschlechtsöffnung (Textfig. 140, *gö*) und einer inneren, an der muskulösen Decke des Atrium commune (*ag*) mündenden (♂♀) sprechen.

Was den Genitalwulst betrifft, so kann der quere dorsale Muskelwulst für sich allein als eine Scheidewand zwischen dem männlichen und weiblichen Atrium bestehen bleiben (*Rhynchodemus vejdovskyi* LI, 11, *mw*), ohne daß dazu von der ventralen Wand der beiden Atrien je ein männlicher und weiblicher Wulst hinzutritt und deren Raum einengt. Auch können die beiderlei Wülste gleich stark ausgebildet sein (*Bipalium ephippium*, LI, 10 *gwm* und *gwf*) oder ungleich (*Pl. dubius*, LI, 9), und dazu kommt, daß bisweilen bloß der männliche (Textfig. 139, *gwm*) ausgebildet ist — Verhältnisse, die eine außerordentliche Mannigfaltigkeit in der räumlichen Ausgestaltung des Atriums bedingen.

Paludicola.

Die Mannigfaltigkeit der räumlichen Ausgestaltung des Atrium übertrifft bei diesen fast noch jene der *Terricola*. Ein Blick auf Sabussows Abbildungen (997 u. 1015) und unsere Taf. LV genügt, dies zu beweisen. Arten, bei welchen die Geschlechtsöffnung am hinteren Ende des Atrium liegt und dieses letztere, von den über dem Genitalporus mündenden weib-

lichen Organen (Uterusöffnung *uö* und Ovidukt *od* oder Drüsengang *drg*) abgesehen, gänzlich der männlichen Sphäre angehört, ähnlich wie bei der Landplanarie *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133, S. 3019) sind z. B. *Planaria grubei* (LV, 7) und *gonocephala* (12). Arten, bei welchen das Atrium durch die zur Bildung von Muskelwülsten führende Entwicklung seiner Eigenmuskulatur, ähnlich wie bei den *Bipaliidae*, eingeengt ist, werden durch *Bdellocephala punctata* (LV, 3) repräsentiert. Die exzessivste räumliche Entfaltung des Atrium findet sich aber bei *Rimacephalus pulvinar*, wo (LV, 1) der Geschlechtsporus (*gö*) so ziemlich die Mitte der Atrium genitale einnimmt und der rostrale Teil des letzteren durch Ausbildung zweier, von Sabussow (957) als Sphinktere (sph_1 u. sph_2) bezeichneter querer Muskelwülste in ein Atrium masculinum (*am*), ein A. femininum (*af*) und das A. commune (*ac*) zerfällt, welches umfangreicher ist, als die beiden erstgenannten zusammengenommen. Und dazu kommt hier noch ein hinter die Geschlechtsöffnung erstreckter muskulöser Sack, welchen ich als Atrium posterius (*ap*) bezeichne. Im blinden Ende desselben mündet der Uterusstiel (*us*) von oben her ein (*uö*), während die in der Figur zunächst hinter der Geschlechtsöffnung eingezeichneten Muskelwülste von mir mit *mu* bezeichnet wurden, weil sie nach Sabussow (pag. 72) „den distalen Teil des sog. drüsigen Organs" darstellen*). Bei der eben besprochenen Art nimmt das Atrium genitale beiläufig ein Viertel der Körperlänge ein (vergl. XXXI, 30).

Scheinbar den gleichen Umfang besitzt das Atrium bei *Monocotylus subniger* (LV, 2). Aber hier ist nur der vor der Geschlechtsöffnung liegende Raum als Atrium genitale vorhanden, und zwar die rostrale Hälfte als A. masculinum (*am*), der viel weitere kaudale Abschnitt als A. commune (*ac*), welcher mit der Mündung des Drüsenganges (*drg*) abschließt — was hinter der Geschlechtsöffnung sich zu einem mit reichlichen Zotten versehenen Raume aussackt, ist nichts anderes als der hier enorm aufgetriebene und in die hintere Zirkumferenz der Geschlechtsöffnung bei (*uö*) mündende Endabschnitt ($us_{„}$) des Uterusstieles.

Im Gegensatze zu den beiden letzteren Paludicolen findet sich bei anderen eine Reduktion des weiblichen Atrium, wie z. B. bei *Planaria alpina* (LIV, 1) und *Pl. pinguis* (LVII, 3), wo das Atrium commune eine direkte Fortsetzung des A. masculinum bildet und Drüsengang (ev. Vagina), sowie Uterusstiel entweder in das A. commune oder direkt in die dorsale Wand des A. masculinum münden.

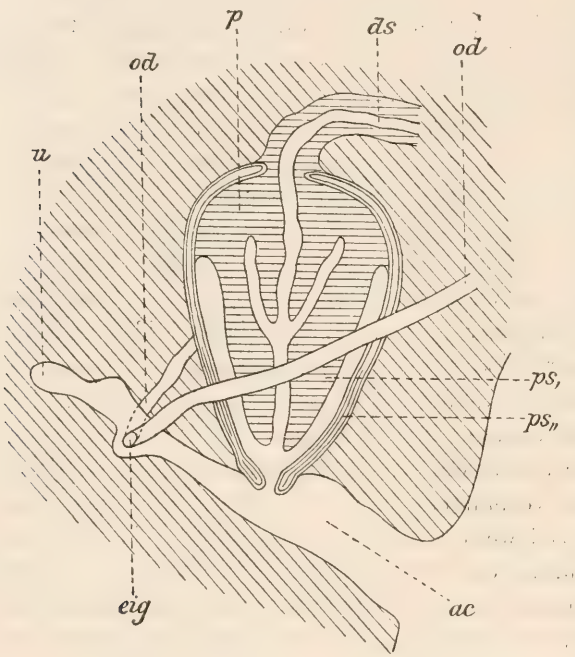
Den äußersten Grad der Atriumreduktion weisen aber die von Seidl untersuchten *Sorocelis*-Arten (*S. gracilis* u. *lactea*, LV, 4 u. 5) auf, wo eine rudimentäre Penisringfalte (*pe*) Mündung des Drüsenganges (*drg*) und Uterusöffnung (*uö*) sich um einen ganz kleinen, über der Geschlechtsöffnung liegenden Raum gruppieren.

*) Die Möglichkeit, daß Sabussow diesen ganzen Atriumabschnitt als ein Drüsenorgan betrachten konnte, erscheint durch die Einmündung des Uterusstieles in diesen Raum ausgeschlossen zu sein.

Maricola.

Wenn wir die getrenntgeschlechtliche *Sabussowia dioica* einstweilen unberücksichtigt lassen, so kann man die geringe Entwicklung des Atrium commune geradezu als charakteristisch für die übergroße Mehrzahl der Maricolen bezeichnen. Es fällt dieses meist zusammen mit dem Vestibulum atrii, das sich dorsad bei den meisten Arten unmittelbar in ein nahezu senkrecht ansteigendes A. masculinum und in ein dorsocaudad gekrümmtes Rohr (Atrium femininum) spaltet, welches von hinten und unten direkt oder indirekt durch ein Verbindungsstück, den Drüsengang, bzw. die Ovidukte aufnimmt und sich dann in den im Verhältnis zu den Paludicolen sehr kurzen Uterusstiel fortsetzt. Die geringe räumliche Erstreckung der Copulationsorgane der Maricolen wird bei jenen Arten ganz besonders auffallen, bei welchen, wie bei *Procerodes jacqueti* (LVII, 8) das männliche Copulationsorgan senkrecht steht. Ein anderes, die Maricolen von den Paludicolen unterscheidendes Moment liegt in der Kürze des Uterusstieles, die bedingt, daß — die *Uteriporidae* und *Bdellouridae* ausgenommen — der Uterus hinter dem männlichen Copulationsorgan oder doch nicht vor*) demselben zu liegen kommt. Unter allen Maricolen tritt der weibliche Copulationsapparat am meisten

Fig. 141.



Microparynx parasitica. Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane. 100 × vergr. *ac* Atrium commune, *ds* Ductus seminalis, *eig* die Vereinigung der Ovidukte (*od*) zum Eiergang, *p* Penisbasis, *ps,* innere und *ps„* äußere Penisscheide, *u* Uterus. (Nach Jägerskiöld).

*) Diese Einschränkung ist durch das Verhalten von *Cercyra papillosa* (LIX, 1) bedingt, bei welcher der Penis horizontal gestellt und mit seiner Spitze im Drüsengang geborgen erscheint, während der aus letzterem abgehende Uterusstiel nach oben und vorn gebogen ist, so daß der Uterus über der Penisspitze liegt. Dadurch kommt eine auffallende Ähnlichkeit dieses Copulationsapparates mit jenem der Landplanarie *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2) zustande.

zurück bei *Microparynx parasitica* (Textfig. 141), indem er hier nur durch ein kurzes, dorsad abgehendes Divertikel (*u*) vertreten ist, in dessen Basis der Eiergang (*eig*) einmündet.

Bei *Sabussowia*, deren Geschlechtsorgane, wie Böhmig (1124, pag. 483ff. gezeigt hat, im allgemeinen mit jenen der Gattung *Cercyra* übereinstimmen, hat sich ein Gonochorismus ausgebildet, indem bei einem Teile der Individuen die weiblichen Gonaden, bei einem anderen die männlichen Gonaden und das männliche Copulationsorgan nicht zur Entwicklung kommen: die ersteren sind Männchen (LIX, 2), die letzteren Weibchen (LIX, 3) geworden. Beide besitzen ein röhrenförmiges Vestibulum, das sich rostrad bei den männlichen in ein dem Copulationsorgan nahe anliegendes Atrium masculinum (*am*), bei den weiblichen in ein sackförmiges Atrium femininum (*af*) fortsetzt. Bei den Männchen geht von der dorsalen Atriumwand dicht hinter der Penisscheide (*ps*) ein Kanal (*us*) ab, der erst senkrecht nach oben steigt und dann rechtwinklig caudad abbiegt und mit einer kugeligen Blase (Uterus *u*) endet. Bei den Weibchen zieht der hier ein weiteres Lumen besitzende Kanal gerade nach hinten, weitet sich zu einem Drüsengang aus (*drg*), der von unten her den Eiergang (*eig*) aufnimmt und dann als Uterusstiel (*us*) weiterzieht, um ebenfalls mit einer in der Größe und Form von jener der Männchen wenig abweichenden, aber wie Böhmig (1124, pag. 488) angibt, in ihren Dimensionen bedeutenden Schwankungen unterliegenden kugeligen Uterusblase (*u*) zu enden. Das Vorkommen des „Uterus" bei beiden Geschlechtern, sowie der Umstand, daß Böhmig (tab. VI, fig. 8) beobachtet hat, wie die Eikapsel hier im Atrium femininum gebildet wird, soll weiter unten bei Besprechung der Funktion dieses Organs in Betracht kommen.

Bei dem Umstande, daß bei allen bisher genauer bekannten *Paludicola* der Uterusstiel über oder (seltener) neben dem männlichen Copulationsorgan verläuft, um im Gegensatz zu den Maricolen vor diesem — zwischen ihm und der Pharyngealtasche — zur Uterusblase anzuschwellen, kann dieser anatomische Charakter sogar systematisch verwertet werden.

γ) *Histologie des Atrium.*

Terricola.

Das Atrium ist von einem einschichtigen Epithel meist zylindrischer Zellen ausgekleidet, die bei vielen Arten durchwegs Cilien tragen. Bei anderen verhalten sich die einzelnen Abschnitte verschieden, sowohl was die Form und Höhe der Epithelzellen als auch die Ausstattung mit Cilien betrifft. So ist bei *Geoplana rufiventris* und *Pelmatoplana moluccana* bloß das Atrium masculinum mit Cilien bekleidet, bei *Rhynchodemus* dagegen bloß das A. femininum, wobei auch die Form der Epithelzellen in beiden Abschnitten verschieden ist. Bei den *Bipaliidae* (Textfig. 138—140) pflegt bloß die ventrale Wand des Atrium commune (*ag*) Cilien zu tragen,

der dorsale Muskelwulst (*mw*) derselben zu entbehren. Drüsen werden im Atrium ganz allgemein angetroffen, bald gleichmäßig in der Wand des gesamten Atrium mit feinen Ausführungsgängen mündend, bald in dem einen oder dem anderen Abschnitte reichlicher vorhanden. *Platydemus grandis* ist im Eingang zum Atrium (LVI, 1 ✳—✳) durch schmale und hohe, lange Cilien tragende Zellen (XLIX, 19, *ep*) sowie dadurch ausgezeichnet, daß hier zweierlei Drüsen münden. Die cyanophilen mit ihrem sich in Hämatoxylin tiefblau färbenden Secrete (*cyd,*) und daneben erythrophile, deren grobkörniges Secret (*ed,*) sich tiefrot färbt und in solchen Massen den freien gefalteten Rand des Epithels besetzt, daß dasselbe an dieser Stelle bei tingierten Präparaten mit einem breiten roten Saume (*dr*) versehen erscheint. Im übrigen enthält die hintere und dorsale Wand des Atrium nur Ausführungsgänge cyanophiler Drüsen, deren Secret am massenhaftesten in der Hinterwand (zwischen Geschlechtsöffnung und Vagina) angehäuft ist. Ein Stück dieser Region (XLIX, 18) zeigt die Drüsen (*drz*) mit ihren Ausführungsgängen (*drz,*), den zwischen die Epithelzellen eingekeilten Secretballen (*sb*) und die freie Fläche des Epithels überziehenden Secretfäden. Etwas weniger reichlich findet sich das erythrophile Secret in der dorsalen Wand des weiblichen Atrium, und noch mehr nimmt dasselbe gegen die Penisscheide ab. Unterhalb der letzteren fehlt das erythrophile Secret der Atriumwand gänzlich. Dagegen ist die enge Vagina (LVI, 1, *va*) damit reichlich versehen und dadurch scharf abgesetzt von dem blasig aufgetriebenen Drüsengange (*drg*), dessen Epithel ausschließlich von dem matt rotgelb gefärbten Secrete der Schalendrüsen (XLIX, 17, *drz,*) erfüllt ist. Bei *Geoplana nasuta* (LI, 6) scheinen die Atriumdrüsen lediglich auf das vom Atrium zur äußeren Geschlechtsöffnung führende Rohr beschränkt zu sein (891, XXVII, 9, *agd*), und bei *G. argus* erlangt das Epithel des Atrium femininum selbst secretorische Funktionen, während sonst die Leiber der Atriumdrüsen in dem Mesenchym des Copulationsapparates eingebettet sind.

Daß auch bei nahe verwandten Landplanarien Verschiedenheiten in der Beschaffenheit des Epithels und der Drüsen auftreten, zeigen die Untersuchungen von Jos. Müller über die *Bipaliidae*: „das Atrium commune wird bei *Bipalium robiginosum* von einem Plattenepithel ausgekleidet, welches auf der ventralen Wand des Atrium dicht bewimpert ist. *B. graffi* und *böhmigi* besitzen an der ventralen Wand ein außerordentlich flaches Flimmerepithel, welches bei der letztgenannten Form gegen die Geschlechtsöffnung allmählich höher wird; auf der dorsalen Seite hat sich das Epithel von *B. graffi* losgelöst und ist nur noch in einzelnen Stücken vorhanden; nach diesen zu beurteilen, stellt das dorsale Atriumepithel eine sehr dünne cilienlose Zellschicht dar, was auch bei *B. böhmigi* der Fall zu sein scheint. *B. penzigi* und wahrscheinlich auch *virile* besitzen im Geschlechtskanal, ebenso wie an der Kriechleiste, ein eingesenktes Epithel mit deutlichen Cilien“ (988, pag. 88/89). Drüsen sah

M. bei allen Arten mit Ausnahme von *B. robiginosum* in das Atrium commune, bzw. in den Genitalkanal ausmünden. „Bei *B. penzigi* ergießen sich in den letzteren, und zwar hauptsächlich in seine obere Hälfte cyanophile, im Mesenchym gelegene Drüsen, die ein feinkörniges Secret liefern. An der ventralen Wand des Atrium commune münden dicht gedrängt die Ausführungsgänge von erythrophilen Drüsen, deren Secret an der Ausmündungsstelle zu fast homogenen Stäbchen geformt erscheint; die im Mesenchym befindlichen Secretzüge sind aber deutlich körnig. Mit Hämatoxylin-Eosin nehmen diese erythrophilen Drüsen eine intensiv rote Farbe an; bei Behandlung mit Van Gieson scher Flüssigkeit sind sie gelb. In den Geschlechtskanal von *B. virile* münden ebenso wie bei der vorigen Spezies cyanophile Drüsen, deren Ausführungsgänge aber ... gerade im unteren Teile des Geschlechtskanals am meisten gehäuft sind. Das Secret ist feinkörnig, doch erscheint es am Ende der Ausführungsgänge meist zu länglichen oder kugeligen, fast homogenen Ballen zusammengepackt. Auf der ventralen Seite des Atrium münden ebenfalls cyanophile Drüsen aus, jedoch viel spärlicher als im Geschlechtskanal.

Eigentümliche Verhältnisse in bezug auf die Atriumdrüsen zeigen *B. graffi* und *böhmigi*.

Bei der erstgenannten Form finden wir im ventralen Teil des muskulösen Genitalwulstes parallelfaserige, äußerst feine Körnchen enthaltende Gewebszüge, die sich zwischen den Muskelfasern des Genitalwulstes hindurchzwängen, um sich schließlich zu kugelförmigen Gebilden aufzuknäueln. Im ganzen habe ich elf solcher gezählt; sie sind kranzförmig um die beiden einander sehr genäherten Endteile des männlichen und weiblichen Copulationskanals angeordnet, und in LII, 1 ist eines stärker vergrößert dargestellt. Die meisten haben einen Durchmesser von 0,2 mm. Im Zentrum enthalten sie einen kleinen Hohlraum, der, wie ich wenigstens in zwei Fällen sicher gesehen habe, durch einen engen Spalt (*spa*) in das Atrium commune einmündet. Die erwähnten sehr feinen Körnchen sind namentlich in den kugelförmigen Gebilden [wir wollen diese als Secretbehälter bezeichnen] angehäuft, und in einem Falle habe ich sie frei im Atrium commune, unmittelbar an der Ausmündungsstelle des oben genannten Spaltes angetroffen". Müller meint (pag. 90), daß die Secretbehälter sich unter dem Druck der sie umgebenden Muskelfasern (*m*) des Genitalwulstes in das Atrium entleeren, und nimmt an, daß der Spalt, der die Secretbehälter mit dem Atrium in Kommunikation setzt, präformiert sei, und die parallelfaserigen, der Kerne entbehrenden Gewebszüge (*dra*), die zu den Behältern ziehen, Ausführungsgänge von Drüsen seien, deren Lage aber nicht festgestellt werden konnte. Bei *B. böhmigi* fand M. die Secretbehälter so dicht angereiht, daß sie sich gegenseitig abplatten und daher nicht die ziemlich regelmäßige Kugelgestalt haben wie bei *B. graffi*. Das Secret dieser Organe färbt sich bei der eben genannten Art mit Hämatoxylin-Eosin rosarot, bei Behandlung

mit Van Giesonscher Flüssigkeit nimmt es eine gelbliche Färbung an, während jenes von *B. graffi* keine distinkte Farbenreaktion ergab, was M. auf die hier außerordentlich feinkörnige Beschaffenheit desselben zurückführt.

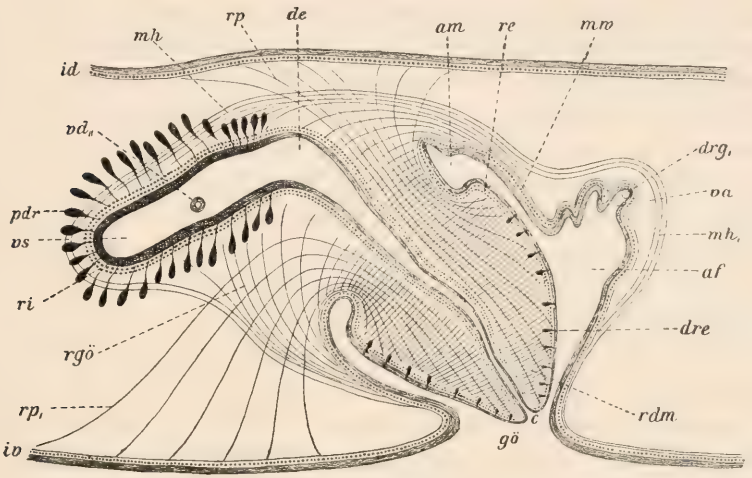
Die Gesamtheit der Copulationsorgane pflegt von einer Muskulatur umschlossen zu sein, die die Hauptmasse des ganzen Apparates ausmacht, und in welche das Atrium mit allen seinen Nebenräumen gleichsam eingegraben ist. Diese Muskelmasse scheint bei den Landplanarien nur bei wenigen Arten den sog. „Uterus" (LVI, 2 u. 5, *u*) und den Drüsengang (6, 7 u. 11, *drg*) teilweise oder ganz frei zu lassen und besteht aus drei Fasersystemen: a) die Muscularis, b) die äußere Muskelhülle und c) die Eigenmuskulatur. Von diesen sind die beiden ersteren mit den eben erwähnten Ausnahmen dem gesamten Copulationsapparate gemeinsam, während das letztgenannte nur bestimmten Teilen zukommt.

Als Muscularis bezeichne ich die unter dem Epithel des Atrium liegenden kontinuierlichen Faserschichten, welche sich zu ersterem ähnlich verhalten, wie der Hautmuskelschlauch zum Epithel des äußeren Integumentes, in welchen sie sich an der Geschlechtsöffnung fortsetzen. Meist weist die Atriummuscularis auch dieselbe Schichtenfolge der beiden Hauptschichten auf wie der Hautmuskelschlauch, indem die sog. Ringfasern unmittelbar unter dem Epithel, die Längsfaserschicht dagegen nach innen von der Ringschicht liegen (LI, 7). Auch können in der Atriummuscularis wie dort beide Fasersysteme bald ein-, bald mehrschichtig und in letzterem Falle zu Bündeln geordnet sein. So hat das Atrium masculinum bei *Geoplana rufiventris* die Längs-, jenes von *Rhynchodemus scharffi* die Ringfasern (LIII, 3, *rm*$_{,,}$) bündelweise verteilt; im weiblichen Atrium von *Platydemus grandis* und im männlichen von *Artiocotylus speciosus* sind beide Fasersysteme mehrschichtig, aber gleichmäßig ausgebreitet, während bei *Artioposthia adclaidensis* die Längsschicht im gesamten Atrium aus gröberen, in einfacher Lage unregelmäßig verteilten Fasern besteht, wogegen die Ringschicht aus feinen, in kompakter Lage dichtgedrängten Fasern aufgebaut erscheint. Bisweilen ist die Schichtenfolge im Atrium commune und femininum eine andere als im A. masculinum. Wie der Hautmuskelschlauch, so setzt sich auch der Hautnervenplexus auf das Atrium fort; doch erleidet der erstere nicht bloß in den verschiedenen Abteilungen des Atrium, sondern auch des Copulationsapparates Modifikationen, die bei diesen des näheren besprochen werden sollen.

Als äußere Muskelhülle bezeichne ich die die Muskelmasse der Copulationsorgane gegen das Parenchym abgrenzende Faserschicht (Textfig. 142, *mh*). Sie entsteht durch die dorsoventralen, longitudinalen und transversalen Parenchymmuskeln in der Umgebung des Copulationsapparates, wie dies am schönsten bei Arten der Gattung *Artioposthia* zu sehen ist, wo das dorsale und ventrale Parenchymmuskelgeflecht (LII, 2, *mlqd* u. *mlqv*) sich direkt fortsetzt in die Muskelhülle des Copulations-

apparates. Meist liegt die gemeinsame Muskelhülle der Muscularis des Atrium dicht an, als ein aus quer-, längs- und dorsoventral verlaufenden Fasern gebildeter Filz (XLIII, 6, *mw* und Textfig. 138—140, die äußere, horizontal gestrichelte Lage der Muskelmasse *mw*). Ihre Dicke wechselt, und wo sie eine bedeutendere Mächtigkeit erreicht, hat es den Anschein, als ob sich auch radiäre Fasern an ihrer Bildung beteiligten, wie z. B. am weiblichen Atrium von *Geoplana rufiventris*. Indessen sind diese Fasern (LII, 3, *rdm*) in Wirklichkeit nichts anderes, als die zur Muscularis des Atrium abbiegenden Enden der longitudinalen Fasern der äußeren Muskelhülle. Denn diese sind keineswegs so lang, daß sie — wie es schematisch in Textfig. 142, *mh* u. *mh,* gezeichnet ist — den gesamten Copulations-

Fig. 142.



Halbchematischer Medianschnitt durch den Copulationsapparat von *Geoplana pulla* (43 × vergr.), konstruiert von Dr. W. C. Herle, aus Graff 891, pag. 171.
af weibliches und *am* männliches Atrium, *e* Penisspitze, *de* Erweiterung des Ductus ejaculatorius, *dre* eingesenkte Epithelzellen der Außenwand des Penis, *drg,* Einmündungstelle der beiden Drüsengänge, *gö* Geschlechtsöffnung, *id* dorsales und *iv* ventrales Integument, *mh* und *mh,* äußere Muskelhülle, *mw* Muscularis des Atriums, *pdr* Drüsen der Samenblase, *re* äußere und *ri* innere Ringfaserschicht des Penis, *rdm* Radiärmuskeln desselben, *rgö* Retraktoren der Geschlechtsöffnung, *rp* dorsal und *rp,* ventral inserierte Retraktoren des Penis, *va* Vagina, *vd„* Lage der getrennten seitlichen Einmündungsstellen der beiden Vasa deferentia, *vs* Samenblase.

apparat umkreisten und eine an der Geschlechtsöffnung angeheftete Haube bildeten. Die einzelnen (longitudinalen und transversalen) Fasern inserieren sich vielmehr mit beiden Enden an der Muscularis des Atrium, und wenn sie sich kontrahieren, so werden ihre Insertionspunkte einander genähert, und der Gesamteffekt wird eine Verkürzung und quere Kompression des Copulationsapparates und damit eine Hervortreibung der Begattungsorgane sein. Unterstützt wird diese Aktion noch durch die von oben und

von den Seiten her radiär zur Geschlechtsöffnung konvergierenden Fasern, welche die letztere erweitern, zurückziehen und dadurch die Begattungsorgane im engeren Sinne freilegen.

Bisweilen findet sich zwischen Atriummuscularis und gemeinsamer Muskelhülle eine wohldefinierte Masse von Radiärfasern eingeschaltet, welche ich als Eigenmuskulatur bezeichnet habe. Sie ist besonders am Atrium masculinum dort stark entwickelt, wo mangels eines Penis die Wand des männlichen Atrium die Rolle des Copulationsorganes übernimmt, wie z. B. bei *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133 S. 3019, *mam*). Hier ist die Dreiteilung der Muskulatur des Atrium in Muscularis (LIII, 1, *rm* + *lm*), Eigenmuskulatur (*rdm*) und äußere Muskelhülle (*rm*, + *lm*,) scharf ausgesprochen, wobei die enorme Entwicklung der letzteren auffällt. Die zweite Stelle, an welcher das Atrium eine Eigenmuskulatur erlangt, ist der in Textfigg. 138—140 dargestellte quere Muskelwulst (*mw*) und besonders die als Genitalwülste (*gwm* u. *gwf*) der *Bipaliidae* bezeichneten Bildungen des Atriums. In diesen ist die Eigenmuskulatur bisweilen sehr locker, bloß aus einzelnen, aber sehr kräftigen Radiärfasern (LII, 4, *mf*) gebildet, welche in ein zartes Bindegewebe (*bgf*) eingelagert sind. In diesem Falle ist auch die Muscularis (*lm* und *rm*) eine sehr schwache, wogegen sie bei anderen außerordentlich kompakt wird und demnach ähnliche Verschiedenheiten darbietet, wie wir sie oben (S. 3028) hinsichtlich des Epithels und der Drüsen des Atrium dieser Landplanarienfamilie mitgeteilt haben.

Über die bei einzelnen Organen des Copulationsapparates auftretenden Bildungen einer Eigenmuskulatur wird bei Besprechung derselben noch Weiteres zu sagen sein, und wir wollen deshalb hier nur auf die in den Textfigg. 136—140 eingezeichnete Eigenmuskulatur des männlichen Copulationsorgans (*p*), sowie des Drüsenganges (*drm*) hinweisen.

Paludicola.

Stoppenbrink (1090, pag. 522) findet bei den von ihm untersuchten Arten die Geschlechtsöffnung von einer Sphinktermuskulatur umgeben, und zwar von Ringfasern und einem deutlich ausgeprägten System von Radialfasern, die nach allen Seiten ausstrahlen. Dazu fand er bei *Planaria gonocephala* eigentümliche Epithelverhältnisse: „Der Genitalporus wird von Epithelzellen umgeben, die von den Körperepithelzellen in manchen Punkten abweichen. Sie sind kolbenförmig und sitzen mit ihrem Halsteil der Basalmembran auf. Der Kern liegt basal und ist ziemlich groß. In diesen Zellen fehlen die Rhabditen. Die Übergänge von diesen Zellen zu den Körperepithelzellen, sowie dem Epithel des Atrium vollziehen sich allmählich". Das Atrium besitzt ein Flimmerepithel, dessen Zellen „die bekannte Stempelform" zeigen und einer feinen Basalmembran aufsitzen, worauf Ring- und Längsmuskelfasern folgen. Ude (1230, pag. 342) hatte in Übereinstimmung mit dieser Darstellung angegeben: „Das Atrium ist

von einem sehr hohen, typisch eingesenkten Epithel von drüsigem Charakter ausgekleidet, das einerseits dorsal in das ebenfalls eingesenkte Epithel des Uterusganges und nach vorn zu in das eingesenkte Außenepithel des Penis [Penisscheide] übergeht, welche beinahe das ganze Atrium ausfüllt. Cilien habe ich im Atrium genitale nirgends gefunden". Bei den Formen, wo die Penisscheide durch eine Ringfalte vom Atrium abgeschlossen wird, tritt an dieser Stelle auch eine Diagonalfaserschicht auf. Bei *Pl. alpina* gleicht die Atriumauskleidung dem Körperepithel, doch fehlten die Diagonalmuskeln; die Ringfasern bilden sowohl an der Geschlechtsöffnung wie an jener der Penisscheide Sphinktere (LIV, 1, *sphf*). Nach Weiss (1346) ist bei *Pl. böhmigi* die Wand des Atrium eine direkte Fortsetzung des Körperepithels, und die kubisch-zylindrischen Zellen, die ihre bedeutendste Höhe an der hinteren Atriumwand erreichen, lassen stellenweise Cilien erkennen. *Pl. striata* trägt im Atrium ein mit großen Kernen versehenes Drüsenepithel mit einigen wenigen Ring- und Längsmuskelschichten, die sich in der Umgebung der Geschlechtsöffnung, an welcher eosinophile Drüsen münden, verstärken.

Am eingehendsten beschreibt Weiss (pag. 596) den Bau des Atrium von *Pl. pinguis* (LVII, 3). Das Atrium commune wird hier von im allgemeinen zylindrischen, bis 43 μ hohen Zellen ausgekleidet, die zumeist von dem Secret eosinophiler Drüsen erfüllt sind. Am A. masculinum geht dieses Epithel (*mep*) ziemlich brüsk in ein fast doppelt so hohes (*ps*), aus ungemein schlanken Zellen bestehendes, kein Drüsensecret enthaltendes über. Äußerst auffällig ist die langgestreckte, geradezu wurstförmige Gestalt der Kerne der Epithelzellen, die so beschrieben werden, daß sie an die S. 3038 behandelten Verhältnisse im Ductus ejaculatorius von *Bipalium robiginosum* erinnern. Im Atrium femininum — wie W. den dem Drüsengang (*drg*) entsprechenden Raum bezeichnet — ist das Epithel erheblich niedriger, bloß etwa 11,4 μ hoch und wird nur in seiner mittleren Partie von dem Secret der eosinophilen Drüsen erfüllt. Die Muskulatur des Atrium commune besteht aus Ring- und Längsfasern. Beide Schichten sind in der Gegend des Genitalporus (*pg*) verhältnismäßig dünn, nehmen aber, je mehr wir uns dem Atrium masculinum nähern, an Mächtigkeit bedeutend zu und erreichen eine geradezu enorme Dicke. Dies gilt vor allem für die Längsmuskeln (*lm*) in der Umgebung des Atrium masculinum. Von bedeutender Dicke ist auch die Ringmuskelschicht (*rm*) am Eingang in die Vagina (*va*), nimmt hier aber gegen die Einmündungsstelle des Uterusstieles (*us*) hin an Mächtigkeit ab.

Maricola.

So einförmig bei diesen auch das, ein zylindrisches Rohr bildende Atrium commune (Vestibulum) gestaltet zu sein pflegt, so bietet doch sein feinerer Bau und noch mehr der des A. masculinum wechselnde Verhältnisse dar, die ich hier aus den Einzelbeschreibungen Böhmigs (1124,

pag. 466—494) zusammenstelle. Bei *Procerodes ulvae*, *lobata* und *jacqueti* wird es von zylindrischen, nicht selten Vakuolen enthaltenden Flimmerzellen ausgekleidet, unter denen eine dünne Basalmembran und weiterhin eine aus Ring- und Längsfasern gebildete Muscularis liegt. Im A. masculinum finden sich schlanke, zylindrische und kolbige, bei der erstgenannten 8,96—38,4 μ hohe, ab und zu vakuolisierte und ziemlich stark färbbare Zellen, deren Basis gezackt ist; zwischen den Zacken und Zöttchen liegen die Ringmuskeln, die gleich den Längsmuskeln eine Fortsetzung des A. commune darstellen. Bei *Pr. variabilis* gleichen die zylindrischen Flimmerzellen jenen des Körpers, entbehren aber der Rhabditen. Das A. masculinum trägt kolbige und birnförmige Zellen von wechselnder Höhe (5,12—25,6 μ), denen aber Cilien fehlen, die wie gewöhnlich gebaute Muscularis ist hier schwach ausgebildet. Bei *Pr. ohlini* ist nur der distale Teil des Atrium von zylindrischen oder platten Flimmerzellen ausgekleidet, im übrigen liegt ein Drüsenepithel vor, dessen kolbige, bis 45 μ hohe Zellen eosinophile Körnchen enthalten. Das Atrium von *Cercyra papillosa* trägt das Atrium platte Flimmerzellen.

Sabussowia zeigt bei den Männchen im Atrium platte, der Rhabditen völlig entbehrende Flimmerzellen, wogegen die Gestaltung des Epithels im Antrum der Weibchen eine sehr verschiedene ist während der Trächtigkeit und im leeren Zustande. Im ersteren Falle, wenn das Atrium um das Mehrfache seines Volumens ausgedehnt ist, erscheint das ihn auskleidende Epithel außerordentlich flach, im leeren Zustande bietet es dagegen wechselnde Bilder dar, sowohl bei verschiedenen Individuen, als auch bei ein und denselben an verschiedenen Stellen des Organs. Neben 25,6—32 μ hohen, keulenförmigen, zuweilen mit Vakuolen erfüllten Zellen, wie solche (LVIII, 9, *atep*) nach Böhmig dargestellt sind, trifft man andere (18), deren Höhe nur den vierten oder fünften Teil beträgt, und deren feinkörniges, fast homogenes Plasma der Vakuolen vollständig entbehrt; ihre freie Fläche ist oftmals gezackt, und man erhält den Eindruck, als sei der distale Teil abgestoßen worden. Nach außen von der Muskulatur, an deren Bildung sich Ring- und Längsfasern beteiligen, liegen zahlreiche kleine, gestielte, birnförmige, ein- oder größere mehrkernige Zellen (*brfz* u. *brfz'*), deren homogenes Plasma dann und wann recht kleine, durch Eosin schwach tingierbare Körnchen enthält; ihre Fortsätze dringen in oder zwischen die Epithelzellen des Atriums ein. Bemerkenswert für *Sabussowia* ist auch die von Böhmig festgestellte Tatsache, daß den männlichen Tieren Drüsen in der Umgebung der Geschlechtsöffnung gänzlich zu fehlen scheinen, während solche bei weiblichen in gewaltiger Menge auftreten.

Bei *Bdelloura candida* ist das Epithel des Vestibulums mit starken Cilien versehen und gleich jenem der Körperdecke eingesenkt, während jenes des Atriums ein cilienloses Normalepithel darstellt. Bei *Uteriporus*

ist nach Bergendal (801, III, 27) der dem Atrium commune entsprechende Raum von einem Epithel kubischer — nach Bömig, pag. 493, zylindrischer — Flimmerzellen ausgekleidet.

δ) *Der männliche Apparat.*

Terricola.

Das überaus mannigfaltig gestaltete männliche Begattungsorgan besteht bei den meisten Landplanarien aus zwei Teilen: der mit ihrer Spitze (*c*) frei in das Atrium vorragenden muskulösen Ringfalte des Penis, dessen Eigenmuskulatur (Textfigg. 136—140, *p*) sich in der Regel rostrad in die Muskelmasse einsenkt, von der gemeinsamen Muskelhülle umgeben ist und von mir (891, pag. 172) als Bulbus bezeichnet wurde. Epithel und Muscularis des Atrium schlagen sich auf die Außenwand des Penis um und setzen sich durch dessen Mündung fort in den Ductus ejaculatorius (*de*) und dessen im Vorderende des Bulbus liegende, als Samenblase (*vs*) dienende Erweiterung, in welche die Vasa deferentia (*vd*) münden. Der Penis ist im Querschnitt ähnlich gebaut wie der Pharynx, besteht wie dieser aus einer Außen-, Innen- und Mittelschicht. Letztere ist durch die Radiärfasern der Eigenmuskulatur charakterisiert wie im Pharynx und weist, wie dieser, an der Außenwand nicht selten ein eingesenktes Epithel auf. Im übrigen ist das Außenepithel des Penis, ebenso wie jenes des Atrium genitale aus sehr verschiedenen Zellformen aufgebaut. So bei *Artiocotylus speciosus* (891, LVI, 6, *epe*) aus kubischen Zellen oder solchen, die etwas breiter als hoch sind und sämtlich Cilien tragen. Bei *Bipalium ephippium* (LIII, 8, *epe*) ist es ein cilienloses Plattenepithel, bei *B. univittatum* (891, XLI, 5, *epe*) und *Pelmatoplana trimeni* finden sich cilienlose Zylinderzellen, welche aber bei *Geoplana rufiventris* (891, XXI, 1, *epe*) sehr schlank sind und zwischen sich, sowie auf ihrer freien Fläche Ballen des Secretes der Penisdrüsen tragen. Die Eigenmuskulatur kann entweder bloß dem Penis angehören (Textfig. 136) oder sich mehr oder weniger weit in den Bulbus fortsetzen, so daß sie schließlich auch einen Teil des Ductus ejaculatorius (Textfig. 137) oder den ganzen Ductus ejaculatorius mitsamt der Samenblase (Textfigg. 138—140) umfaßt. Im Bulbus wird die Eigenmuskulatur außen von der Muskelhülle begrenzt. Weitere Modifikationen ergeben sich aus dem relativen Größenverhältnisse von Penis und Bulbus (s. S. 3040), sowie aus der Differenzierung von Samenblase und Ductus ejaculatorius. Die Samenblase kann vollständig fehlen*) oder doch nur durch eine schwache Erweiterung des Ductus ejaculatorius**) angedeutet sein — sie kann aber auch aus zwei verschieden gebauten Abschnitten bestehen. Diese

*) Wie bei *Rhynchodemus vejdovskyi* (LI, 11) und allen *Bipaliidae* mit Ausnahme des *Placocephalus fuscatus*.

**) Wie bei *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2, *de*,).

Zweiteilung kann durch eine in das Lumen der Samenblase vorspringende äquatoriale Ringfalte wie bei *Placocephalus fuscatus* (LI, 8, *vs*,) angedeutet oder völlig durchgeführt sein, wie bei *Platydemus grandis* (LVI, 1), wo die beiden verschiedenes Secret liefernden Samenblasen *vs* und *vs*, durch ein enges Kanalstück verbunden, als obere und untere unterschieden werden (891 pag. 204). Der Ductus ejaculatorius ist verhältnismäßig selten in ganzer Länge gleich gebaut (*Rhynchodemus veidovskyi* XLI, 11 und *Placocephalus dubius* 9, *de*), am häufigsten ist die Differenzierung in einen proximalen, mit „Drüsenepithel"*) versehenen, der Muscularis ganz oder fast ganz entbehrenden (Textfig. 134 u. 136—140, *dde*) und einen distalen, nicht-drüsigen, aber eine verstärkte Muscularis tragenden Abschnitt (*de*). Bei *Rhynchodemus bromelicola* unterscheidet Beauchamp (1435, pag. VIII, fig. 3) gar sechs durch Verschiedenheiten des Epithels, der Muscularis, sowie der verschiedenen Drüsen und ihrer Secrete abgrenzbare Abschnitte, von welchen der erste, die Vasa deferentia aufnehmende, als Samenblase angesprochen wird. Diese akzessorischen Drüsen des männlichen Copulationsorganes sind weit verbreitet. Sie liegen in dem den Bulbus umgebenden Parenchym und entsenden lange Ausführungsgänge in Samenblase und Ductus ejaculatorius. Nicht selten unterscheiden sich die Drüsen der Samenblase in der Form des Secretes und dessen Verhalten gegen Farbstoffe auffallend von den in den Ductus ejaculatorius mündenden. Wir können dann die letzteren, da sie nicht bloß im Ductus ejaculatorius, sondern zu einem Teile, wie die Pharynxdrüsen, auch an der Außenseite des Penis selbst münden, als Penisdrüsen im engeren Sinne von den Samenblasendrüsen unterscheiden. Die Ausführungsgänge dieser Drüsen sind (wie bei den Hautdrüsen) nichts anderes als Fortsätze des Leibes der Drüsenzelle selbst, die sich zwischen die Epithelzellen der Samenblase und des Ductus ejaculatorius einschieben und hier mit dem Nachdrängen des Secretes immer mehr zu ovalen bis rundlichen Ballen anschwellen. Die Epithelzellen werden dadurch zusammengepreßt und schließlich zu fadenförmigen Gebilden umgestaltet, die nur durch ihre (meist ebenfalls komprimierten) Kerne ihre ursprüngliche Natur zu erkennen geben. Bei manchen Arten hat aber die epitheliale Auskleidung des Ductus ejaculatorius selbst eine secretorische Funktion erworben, und wir finden dann damit auch Oberflächenvergrößerungen in Form von Krypten**), Zotten***), Längsleisten†) oder sogar vom Ductus ejaculatorius völlig abgesackte und mit ihm erst nahe der Spitze kommunizierende flaschenförmige Drüsen (*Bipalium ephippium* LI, 10, *cdr*) mit der Erzeugung des dem Sperma beizumischenden akzessorischen Secretes betraut. Diese Formen von Penisdrüsen sind seither auch bei

*) Vergl. zu dieser Bezeichnung 891, pag. 173, Anm. 12!

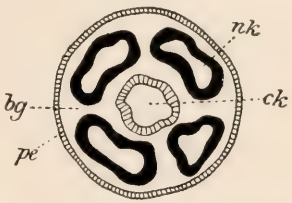
**) *Perocephalus hilgendorffi* (Textfig. 158, *kr*).

***) *Placocephalus fuscatus* LI, 8, *vs*.

†) *Bipalium marginatum* 891, textfig. 61, pag. 213, *dde*.

anderen Landplanarien beschrieben worden. So von Jos. Müller (988, tab. VI, fig. 2, *t*) bei *Bipalium penzigi* und dann von Ritter (1111) bei mehreren Bipaliiden, bei welchen sie aber in der Vierzahl auftreten und bald einfach, bald gelappt (*Placocephalus kraepelini*, LII, 5, *nk*) erscheinen. Der Querschnitt des Penis (Textfig. 143 von *Plac. bergendali*) weist bei diesen Landplanarien als „Zentralkammer" den Ductus ejaculatorius (*ck*), als „Nebenkammern" (*nk*) die vier Drüsenquerschnitte auf, und Müller hat zuletzt (1189, pag. 439, tab. XIX, 7 u. XX, 6) für *Bip. gestroi* und *interruptum* angegeben, daß „der Ductus ejaculatorius in einen zentralen und einen peripheren Raum zerfalle, welch letzterer durch Septen in einzelne Taschen gesondert zu sein scheint".

Fig. 143.



Placocephalus bergendali. Querschnitt durch die Mitte des Penis. *bg* Bindegewebe, *ck* Zentralkammer (Ductus ejaculatorius), *nk* Nebenkammern (Drüsensäcke), *pe* äußeres Epithel des Penis. (Nach Ritter-Zàhony).

Mit Hinsicht darauf bin ich geneigt, anzunehmen, daß es sich überall dort, wo auf Sagittalschnitten nur eine dorsale und eine ventrale Drüsentasche zur Anschauung kommt, um einen Kranz von solchen handelt, wie sich denn bei *B. ephippium* im Querschnitt (LIII, 7, *cdr*) deren 7 nachweisen lassen (s. meine nach einem Sagittalschnitt angefertigte Abbildung von B. ephippium (LI, 10).

Das männliche Copulationsorgan der letztgenannten Art ist schon durch die merkwürdige, an ihrer Spitze die Ausmündung der Vasa deferentia tragende Papille (p_1) ausgezeichnet, mit welcher die Eigenmuskulatur im Grunde des Ductus ejaculatorius vorspringt. An ihr habe ich auch den feineren Bau der Drüsentaschen des Penis beschrieben (891, pag. 215): Außen überzieht den Penis ein Plattenepithel (LIII, 8, *epe*) mit der aus je einer Ring- und Längsfaserlage bestehenden Muscularis (*mme*). Der Ductus ejaculatorius dagegen besitzt ein hohes Zylinderepithel (*epi*) und eine lockere mehrschichtige Muscularis (*mmi*). Die einzelnen Zellen des Innenepithels springen oft mit ihren freien Enden keulenförmig in das Lumen vor, und stellenweise glaube ich, die Reste von Cilien an ihnen erkannt zu haben. Der die Drüsentaschen einschließende Raum zwischen äußerer und innerer Muscularis enthält ein Bindegewebsnetz mit runden Kernen (*bgk*) und spärlichen, teils longitudinal, teils radiär verlaufenden Muskelfasern. Die Drüsen selbst sind ebenfalls mit je einer einfachen Schicht feiner Ring- und Längsmuskeln (*mm*) umhüllt und besitzen ein hohes, im konservierten Zustande unregelmäßige Falten bildendes Zylinderepithel mit ovalen Kernen (*k*). Die freien Enden der Epithelzellen enthalten Secretballen (*sb*), die man zuweilen auch im Lumen vorfindet.

Eine andere Form von Drüsen beschreibt Müller aus dem männlichen Copulationsorgan von *B. wiesneri*. Der im Vergleich zu dem kleinen Penis mächtig ausgebildete Bulbus (LIII, 6) bietet auch durch seine

Muskulatur so eigenartige Verhältnisse dar, daß die Beschreibung desselben hier Platz finden muß. Der Ductus ejaculatorius dieser Art ist durch seinen Bau in zwei scharf geschiedene Abschnitte geteilt. Der rostrale ist von einem Epithel (*ep'*) ausgekleidet, welches durch hier austretende, dicht gedrängte Secretstränge derartig durchbrochen erscheint, daß es auf „Tangentialschnitten" ein netzartiges Aussehen darbietet; die Zellkerne sind basal gelegen, stellenweise sind noch Cilien vorhanden. Dagegen ist der kaudale Abschnitt mit acinösen Drüsen (*dr*) besetzt. Sie stehen so dichtgedrängt, daß sie sich gegenseitig abplatten (LII, 6, *dr*) und sind von einem Epithel ausgekleidet, das aber nur hier und da im Secretbelage ihrer Wandung durch eingestreute Kerne zu erkennen ist, und münden durch Löchelchen (*dra*) des Flimmerepithels (*ep''*) des Ductus ejaculatorius in diesen. Außerdem treten durch die Wandung desselben Ausführungsgänge (*sg*) von Drüsen, die im Mesenchym außerhalb des Copulationsorganes liegen und von allen Seiten in den Bulbus eindringen. Diese Ausführungsgänge durchziehen zunächst als äußerst zarte und daher nicht leicht sichtbare Streifen die aus einem Geflecht von Longitudinal-, Diagonal- und Zirkulärfasern bestehende äußere Muscularis (*blm*) des Bulbus und vereinigen sich bei ihrem Austritt aus dieser Schicht in der, die letztere von der Eigenmuskular (*dem*) trennenden, aus Bindegwebe mit eingestreuten Ringfäserchen bestehenden Hülle (*rf*). „Hier biegen sie schräg nach hinten und innen, um je nach der Lage entweder zu den Drüsentaschen — wie M. auch die acinösen Drüsen nennt — zu gelangen, oder durch das hohe Epithel des vorderen rostralen Abschnittes des Ductus ejaculatorius hindurch sich direkt in diesen zu entleeren*). Das Secret ist feinkörnig und von blaßroter Farbe.

Das Epithel des Ductus ejaculatorius scheint durchwegs von einem Flimmerepithel — bei *Bip. ephippium* (LIII, 8, *epi*) konnte ich aber keine Cilien nachweisen — gebildet zu sein, wenn auch die Form und Höhe desselben große Mannigfaltigkeit aufweist. Eine besonders merkwürdige Form des Epithels erscheint hier bei *Bipalium robiginosum*. Es ist nach Jos. Müller (988, pag. 100) folgendermaßen gebaut. Im rostralen Teile 12, im caudalen bis 30 μ hoch, erscheinen die Zelleiber (LII, 8, *z*) von fadenförmiger Gestalt und durch ziemlich breite Zwichenräume (*i*) voneinander getrennt. Durch diese letzteren dringt das Drüsensecret (*sb*) in den Ductus ejaculatorius ein, so daß ähnliche Verhältnisse entstehen, wie ich sie von *Artiocotylus speciosus* (LIII, 5, *ep*) dargestellt habe. Bei der von Müller untersuchten Art besteht aber dieses Epithel „nicht aus fadenförmigen Zellen; es stellt vielmehr ein Netzwerk (LII, 9, *ep'*) dar, durch dessen Maschenräume die Secretballen (*sb*) hindurch-

*) Ich glaube annehmen zu dürfen, daß diese Secretausführungsgänge nichts zu tun haben mit den acinösen Drüsen, die ja nach Müllers Beschreibung selbst ein secretorisches Epithel besitzen, und vermute, daß sich M. bloß durch die gleiche Reaktion gegen Tinktionsmittel zu dieser Annahme verleiten ließ.

treten. Hiervon kann man sich an solchen Stellen überzeugen, an welchen das Epithel nicht im Durchschnitt, sondern von seiner freien Fläche zu sehen ist. Wahrscheinlich gilt dasselbe auch für *A. speciosus*". Mit anderen Worten ausgedrückt, würde das Epithel hier ein eingesenktes sein, dessen Epithelialplattenschicht aber von hindurchgegangenen Secretballen durchlöchert wurde — eine Erscheinung, die M. auch im Drüsengang des *B. robiginosum* vorfand.

Ich schließe hier die Beschreibung der von Busson (1024, pag. 401) bei *Pelmatoplana willeyi* gefundenen eigentümlichen „taschenartigen Gebilde" an, welche aber nicht dem weiblichen Apparate angehören, da ihre Mündungen ein gutes Stück rostrad von der Öffnung der Vagina im Atrium commune liegen und deshalb als eine besondere Form von Atriumdrüsen in Anspruch genommen werden müssen. „Rechts und links finden sich, in die Atriummuskulatur eingebettet, je zwei Räume, Taschen (LVII, 1 u. 2, *dt*), von denen die untere in die obere mündet, die obere wieder jederseits seitlich durch einen Gang (2, *dt*) mit dem Atrium kurz vor der Mündungsstelle der Vagina durch eine Öffnung (*ö*) in Verbindung steht. Die untere Tasche reicht weiter nach vorn als die obere. Die Wände dieser Taschen werden von einem vollständig platten Epithel ausgekleidet, und von ihnen ziehen quer und längs durch die Taschen Membranen, die den ganzen Raum in Fächer zerlegen. Die Membranen selbst bestehen aus Bindegewebsfasern, an die sich zu beiden Seiten dieselben platten Zellen legen, die auch die Wandbekleidung bilden. Die beiden Taschen als solche (nämlich je eine obere und untere) werden durch eine kontinuierliche Schicht von Bindegewebsfasern voneinander geschieden. An die platten Wandzellen legt sich außen ein eigenes Reticulum an, das ausgesprochen bindegwebiger Natur ist..... Dessen Maschenräume werden von einem feinkörnigen Secret erfüllt, in welchem Kerne, sowie vereinzelte Zellen liegen". Über die Lage der das Secret liefernden Drüsen wie auch über die Funktion dieser Drüsentaschen spricht sich B. nicht näher aus.

Eine Übersicht über die so mannigfaltigen Ausbildungsgrade des männlichen Copulationsorganes führt zu folgender Gruppierung:

1. Formen ohne Penis und ohne Bulbus. Bei diesen schon S. 3018 besprochen niedrigsten Form vertritt das mit Eigenmuskulatur versehene Atrium masculinum (Textfig. 133, *am*) den Penis und das die Samenblase (*vs*) und den kurzen Ductus ejaculatorius enthaltende rostrale Ende des Atrium den Bulbus. Die Copula wird hier durch Vorstülpung der Atriumwand in ähnlicher Weise erfolgen, wie dies aus der *Placocephalus fuscatus* betreffenden Figur (LI, 8) verständlich wird.

2. Der Penis ist nichts als eine bleibende ringförmige Verdickung der Eigenmuskulatur des Atrium masculinum in der Umgebung der Mündung des Ductus ejaculatorius. Bei solchen Formen kann

a) der Bulbus sehr klein,

b) der Bulbus wohlentwickelt sein.

Im ersteren Falle ist stets der Penis ebenfalls eine unscheinbare, stumpfkegelförmige Erhebung im Grunde des Atriums und der Bulbus ist entweder aus Eigenmuskulatur des Atriums hergestellt (LX, 4), oder liegt außerhalb derselben, bloß von dem lockeren Geflechte der gemeinsamen Muskelhülle umschlossen (LI, 11, *pb*). Im zweiten Falle wird der Bulbus stets von der Eigenmuskulatur des Atriums gebildet, der Penis ist bald wenig differenziert und erweist sich als eine etwas stärkere Ringfalte des Atrium (Textfig. 134), bald ist derselbe deutlich als bleibendes Organ etwickelt.

3. Der Penis besitzt eine Eigenmuskulatur.

a) Die Eigenmuskulatur ist auf den Penis selbst beschränkt.

Hierher gehören alle die den Textfig. 136 u. 137 entsprechenden Formen des Copulationsorganes, bei welchen der Bulbus entweder gänzlich fehlt (LI, 5), bloß von der gemeinsamen Muskelhülle gebildet wird (Textfig. 142), oder bei welchen schließlich die Eigenmuskulatur des Penis nur einen Teil des Ductus ejaculatorius oder nur diesen und nicht auch die Samenblase (Textfig. 137) einschließt.

b) Die Eigenmuskulatur umschließt den ganzen Ductus ejaculatorius, sowie die Samenblase (wenn eine solche vorhanden ist).

Diese den Textfigg. 138—140 zugrunde gelegte Form des männlichen Copulationsorganes bietet Modifikationen je nach der relativen Größe des Penis und seines Bulbus. Beispiele dafür, wie der Bulbus nichts anderes darstellt als den Basalteil einer im Grunde des Atrium masculinum entspringenden und letzteres gänzlich einnehmenden Penisringfalte stellen *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2), *Bipalium univittatum* (LII, 18) und *Pelmatoplana trimeni* (Textfig. 144, S. 3047) dar. Den größten mir bekannt gewordenen Gegensatz dazu bietet *B. virile* Jos. Müllers (988, Tab. V, Fig. 1), bei welchem eine sehr kleine kegelförmige Penisfalte die Mündung bildet eines zylindrischen Bulbus, der 24mal länger ist und einen 5mal so großen Querschnittsdurchmesser besitzt als der Penis (vergl. auch *Bipalium wiesneri* [LIII, 6]).

Die Muskulatur des Penis ist charakterisiert durch Modifikationen und erhebliche Verstärkungen der vom Atrium herüberkommenden äußeren und inneren Muscularis, wozu meistens zwischen letztere eine Eigenmuskulatur eingeschaltet ist, die ich auf allen Textfiguren sowohl im Penis wie im Bulbus gleicherweise durch radiäre Strichelung angedeutet habe. Es muß daher bemerkt werden, daß, sowie die innere Muscularis des Penis beim Übergange auf Ductus ejaculatorius und Samenblase in Stärke und Aufbau sich ändert, so auch die Eigenmuskulatur im Bulbus sehr oft einen anderen Charakter besitzt. Während sie nämlich im Penis meist aus kräftigen Radiärfasern besteht, treten im Bulbus die Radiärfasern zurück, sowohl was ihre Zahl als auch ihre Stärke betrifft, und der Charakter der

Eigenmuskulatur wird hier durch longitudinal verlaufende Fasern bestimmt. Dieselben verlaufen teils (die inneren LIV, 9, *rlm*) von der Außenwand des Penis schief nach innen zur Wand des Ductus ejaculatorius (*dc*) und protrahieren den letzteren bei ihrer Kontraktion, teils (die äußeren) von der Umgebung der Penisbasis rostrad um das blinde Ende des Bulbus herum und verkürzen denselben bei ihrer Zusammenziehung, während sie gleichzeitig die Wand des Atrium zurückziehen und so den Penis freizulegen helfen — eine Aktion, die unterstützt wird einerseits durch die Retraktoren der Geschlechtsöffnung (Textfig. 142, *rgö*) und andererseits durch die äußere Muskelhülle, welche den eigentlichen Vorstoß der Copulationsorgane bewirkt. Die Retraktion des ganzen Penis wird in erster Linie besorgt durch die Längsfasern seiner Mittelschicht (*rp* u. *rp*$_1$), welche, aus seiner Basis heraustretend, gegen das dorsale und ventrale Integument ausstrahlen, um sich daselbst anzuheften.

Aus der großen Mannigfaltigkeit des Baues der männlichen Copulationsorgane der Landplanarien seien hier nur einige typische Beispiele angeführt, indem ich für weitere Einzelheiten auf die in meiner Monographie (891, pag. 182—234) gegebenen Einzeldarstellungen verweise.

Als Vertreter der Gruppe 1 diene *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133), in der Gruppe 2 pflegt der Penis in seinem Bau nicht wesentlich von jenem der Atriumwand abzuweichen, wogegen in der Gruppe 3 die meisten durch besondere histologische Verhältnisse auffallenden Verschiedenheiten vorkommen, aus denen einige Vertreter der *Bipaliidae*, ferner *Rhynchodemus scharffi* und *Pelmatoplana trimeni* eingehender berücksichtigt werden sollen.

Das als Copulationsorgan dienende Atrium masculinum von *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133, *am*) ist ein vor der Geschlechtsöffnung liegender weiter dickwandiger Sack, in dessen Grunde sich ein kurzer, von Drüsenepithel ausgekleideter Ductus ejaculatorius öffnet, der etwas schief dorsad ansteigend, zu einer kleinen Samenblase (*vs*) anschwillt. Die Wand ist reichlich mit Ringfalten ausgestattet und trägt ein zylindrisches Flimmerepithel (LIII, 1, *aep*), das neben runden oder ovalen Kernen kleine, stäbchenförmige Pfröpfchen eines Drüsensecretes (*drs*) einschließt, welches von den massenhaft in der Wandung des Atrium enthaltenen cyanophilen Drüsen geliefert wird. Diese Drüsen, sowie das Bindegewebe sind in unserer Abbildung nicht eingezeichnet. Dagegen sieht man an derselben die mächtigen Bündel der Ringfasern (*rm*), sowie die mehrschichtigen, jenen des Hautmuskelschlauches (*hml*) nicht viel nachgebenden Längsfasern (*lm*) seiner Muscularis. Der Rest (*mam*) der den Markstrangkommissuren (*nlc*) aufliegenden Wand (*mam*) wird von einem Muskelgeflechte gebildet, das unter der Muskularis zunächst im wesentlichen aus starken Bündeln von radiären Muskeln (*rdm*) besteht, während weiter nach außen Längs- (*lm*$_1$) und Ringfasern (*rm*$_1$) hinzutreten, die beide gegen die Peripherie des Querschnittes immer reichlicher werden, ohne jedoch über den Markstrangkommissuren

ein ebenso kompaktes Diaphragma (*mqd*) zu bilden, wie die unter letzteren liegenden Längs- (*mlv*) und Quermuskeln (*mqv*) des Parenchyms. Der primitive Bau des männlichen Copulationsapparates dieser Landplanarie spricht sich demnach nicht bloß in organologischer, sondern auch in histologischer Beziehung aus, indem die Eigenmuskulatur desselben sich nicht wesentlich von der Parenchymmuskulatur des übrigen Körpers unterscheidet.

Ehe ich das männliche Copulationsorgan der *Bipaliidae* bespreche, sei hier die Darstellung desjenigen der Süßwassertricladen *Planaria alpina* eingeschaltet, weil die Untersucher der letzteren erst das Verständnis der bei den Bipaliiden von mir (891, pag. 175) gefundenen Tatsachen ermöglicht haben.

Der Penis dieser Art (LIV, 1, *c*) ist ein schlanker, allmählich zugespitzter Zapfen, in dessen Basis die getrennten Vasa deferentia (*vd*) eintreten, um sich etwa in der Mitte seiner Länge (bei *de*) zum engen Ductus ejaculatorius zu vereinigen. Er ist umgeben von einer Scheide, deren Wandung eine so enorme Dicke aufweist, daß der durch das Copulationsorgan gebildete Rotationskörper einen fast das Doppelte der Hauptachse betragenden Querdurchmesser aufweist. Der erste Darsteller des allgemeinen Aufbaues dieses Organs (Kennel 570, pag. 460) hat die Scheide als „Penisbeutel" bezeichnet, welche Bezeichnung von Micoletzky in seiner, eine genaue Histologie dieser Planarie liefernden Arbeit (1196, pag. 418ff.) beibehalten wurde.

Der Bau des Penis, wie ihn Micoletzky und vorher schon Stoppenbrink (1090, pag. 536ff.) dargestellt haben, weist die drei bei allen Tricladen auseinanderzuhaltenden Schichten auf: 1. Außenschicht. Diese trägt ein 4—5 μ hohes normales Flimmerepithel (LIV, 2, *epp*), das einer kräftigen Ringmuskelschicht (*rm'*) aufsitzt, auf welche zarte, meist isolierte Längsfasern (*lm'*) folgen; 2. Mittelschicht. Diese besteht aus von Radiärmuskeln (*rdm*) durchquertem Bindegewebe, welches auch Drüsenausführungsgänge (*drs*), die den Penis der Länge nach durchziehen, enthält, und deren zugehörige Zellen cyanophile Mucindrüsen darstellen. 3. Die Innenschicht, welche in ihrem Bau der Außenschicht gleicht und wie diese Myoblastenkerne (*mk''*) — von früheren Beobachtern als Bindegewebskerne beschrieben — enthält. Die inneren Ringmuskeln sind eine direkte Fortsetzung jener der Vasa deferentia (*rm''*), und den Ductus ejaculatorius kleidet schließlich ein mit deutlichen Kernen versehenes kubisches Epithel aus.

Schon Kennel hat erkannt, daß das Charakteristische des Aufbaues der Penisscheide in der Anordnung der Längsmuskeln zu „radiär gestellten „Blättern" (570, pag. 461) bestehe, die sowohl im Längs- (LIV, 3) als auch im Querschnitte (2 die Hauptmasse (*rlm*) des mit der Penisscheide (von Micoletzky als „Sphinkterfalte" bezeichnet) beginnenden Penisbeutels darstellen. An ihm lassen sich mehrere Schichten unterscheiden. „Die zu äußerst gelegenen Zellen unterscheidet M. in Drüsen (*pdr*)

und Myoblasten (*mk*)". Die größeren Drüsenzellen besitzen deutliche exzentrische Nucleolen, und ihre Ausführungsgänge finden sich besonders zahlreich in der Gegend der Sphinkterfalte. Hier dringen sie zwischen die Längsmuskelblätter ein, durchsetzen das darunter liegende fibrilläre Gewebe (*fg*) und münden, das Epithel durchbohrend, an der Binnenwand des (inneren) Atrium masculinum. Im basalen Teile des Copulationsorgans entsenden diese Drüsen ihre Ausführungsgänge in den Penis selbst. Als Myoblasten faßt M. mit Stoppenbrink die kleineren Zellen (*mk*) von länglich birnförmiger Gestalt mit schärfer gefärbten, nicht selten spindeligen Kernen auf, die mit den mächtigen Längsmuskeln (*rlm*) und teilweise auch mit dem darunter liegenden fibrillären Gewebe (*fg*) in Verbindung stehen.

Unter dieser Schicht liegen radiär gestellte halbmondförmige Längsmuskelplatten (*rlm*), die den größten Teil des Penisbeutels formen. Diese Region gibt stets eine sehr klare Muskelfärbung, so mit van Giesons Färbemethode, hat auch sonst bei Lebendbeobachtung wie im macerierten Zustande in ihrer Struktur durchaus Muskelcharakter, so daß es schwer zu verstehen ist, wie Chichkoff (664, pag. 524) sie als chitinös beschreiben konnte. Jede Muskelplatte enthält eine große Anzahl von im Vergleich zu den übrigen kontraktilen Elementen der *Pl. alpina* immerhin beträchtlich dicken Fasern. Da zwischen denselben nur selten spindelförmige Kerne vorkommen, so ist M.s Annahme gerechtfertigt, daß die kleinen, spindelförmige Kerne enthaltenden Zellen der Außenschicht zu den Längsfasern gehörige Myoblasten darstellen, und zwar ist anzunehmen, daß ein Myoblast zu mehreren Muskelfibrillen in Beziehung stehe.

Zwischen den Längsmuskelblättern und dem Epithel des Atriums liegt eine dicke Schicht von feinen, der Hauptmasse nach ringförmig verlaufenden, welligen Fasern (*fg*), die, untereinander anastomisierend, ein dichtes Geflecht bilden, das durchsetzt wird von radiär verlaufenden Faserbündeln (*fg'*), die wahrscheinlich die Zwischenräume zwischen den Muskelblättern auskleiden und (von M. als „sehnig" bezeichnet) die letzteren an das Epithel des Penisbeutels anheften, das diesen Faserbündeln faltenartig vorspringende Fortsätze (*fa*) seiner Basalmembran (*bm*) entgegenschickt. Ein Längsschnitt (3) bestätigt diese Strukturverhältnisse und zeigt auch, daß das Epithel Cilien trägt. Der Penis selbst besitzt eine äußere (rm^1) und eine innere (rm^2) Ringmuskelschicht, welche letztere gleich wie die Längsmuskelschichten (lm^1 u. lm^2) sich auf den Ductus ejaculatorius, bzw. die Vasa deferentia fortsetzen.

Stoppenbrink (1090, pag. 538ff.) fügt zu seiner im wesentlichen mit Micoletzkys übereinstimmenden Darstellung dieser Verhältnisse folgende allgemeinen Bemerkungen: „Für sich allein betrachtet, bietet der männliche Begattungsapparat von *Planaria alpina* dem Beobachter manches Eigentümliche; vergleicht man ihn aber mit anderen Planarien, so lassen sich leicht gemeinsame Züge feststellen, die um so vollkommener

übereinstimmen, je weniger entwickelt der ganze Apparat ist. Schon Mrazek (1031, pag. 8) hat bei *Pl. montenegrina* darauf hingewiesen, daß das Verhältnis zwischen Penis und Penisscheide bei fortschreitender Entwicklung sich in der Weise verschiebt, daß im jungen Tier der Penis voluminöser angelegt wird als die Scheidenmuskulatur, während beim Älterwerden des Tieres letztere bei weitem überwiegt. Dieselbe Beobachtung habe ich bei *Planaria alpina* gemacht. Vergleicht man den Penis von *Pl. alpina* und *Pl. gonocephala* auf frühen Entwicklungsstadien, so wird man die Bemerkung machen, daß keine Unterschiede zwischen beiden zutage treten. Hier wie dort wird ein nahezu gleich mächtiger Penis angelegt, die Scheidenmuskulatur weist bei beiden eine deutliche Ringmuskel- und Längsmuskellage auf. Bei *Pl. alpina* zeigen sich nur ganz schwache Hinweise auf einen späteren bogenförmigen Verlauf der Längsmuskelfasern und ihre Anordnung zu Muskelplatten. Erst bei fortschreitendem Wachstum treten Unterschiede auf. Der Penis von *Pl. gonocephala* entwickelt sich kräftiger als der von *Pl. alpina*, wohingegen bei letzterer die Längsmuskulatur der Scheide sich zu größerer Mächtigkeit entfaltet, während sie bei *Pl. gonocephala* eine Verstärkung nur innerhalb bescheidener Grenzen erfährt"*).

„Zieht man zum Vergleich den völlig entwickelten männlichen Begattungsapparat von *Pl. polychroa* hinzu, so ergibt sich folgendes. *Pl. polychroa* besitzt einen überaus kräftigen Penis, dagegen eine fast verschwindende Scheidenmuskulatur, umgekehrt *Pl. alpina*; hier ist die Penisscheide außerordentlich muskulös, dagegen der Penis nur sehr schwach. In der Mitte etwa zwischen beiden Formen steht *Pl. gonocephala*, deren Penis- und Scheidenmuskulatur*) sich ungefähr die Wage hält".

Funktionell wirken beide Muskulaturen zusammen, und es leuchtet ein, wie bei allen drei Formen ungefähr die gleiche Wirkung erzielt werden muß. Bei *Pl. polychroa* genügt bereits die Muskulatur des Penis, denselben hinreichend weit hervorzustrecken. Bei *Pl. alpina* hat Kennel (570, pag. 462) bereits auf die hervorragende Rolle hingewiesen, welche die Längsmuskulatur der Scheidenwand bei der Begattung spielt. Durch starke Kontraktion derselben wird die Basis des Penis so weit nach hinten geschoben, daß die Spitze des Penis schon aus der Geschlechtsöffnung hervorragt, das übrige muß nun der Penis selbst tun. Er hatte nämlich die spärliche Längsmuskulatur des Penis nicht aufgefunden und meinte daher, dem Penis ginge die Fähigkeit verloren, sich zu biegen. Bei *Pl. gonocephala* beteiligen sich Längsmuskulatur der Scheide und Penismuskulatur zu gleichen Teilen an dem Hervorstrecken des Penis".

Wenn wir das männliche Copulationsorgan des *Bip. univittatum* (891, Textfig. 63 pag. 216 oder das Schema Fig. 140, S. 3023) betrachten —

*) St. verwendet hier den Ausdruck „Penisscheide" in einem anderen Sinne als ich — vergl. S. 3021, Anm. —, es müßte hier nach meiner Nomenklatur demnach heißen: Muskulatur der Penisscheide, bzw. des Atrium masculinum.

einer Art, die dadurch ausgezeichnet ist, daß auch der Drüsengang (*drg*) eine sehr kräftige Eigenmuskulatur aufweist —, so finden wir die Längsmuskeln des Penis in radiäre Lamellen (LIV, 4, *rlm*) angeordnet, ganz ähnlich, wie dies zuerst von Kennel für *Planaria alpina* aufgezeigt und von Micoletzky genauer dargestellt wurde. Diese „Muskelblätter" werden umsponnen und radiär durchsetzt von Bündeln (*fg*$_r$) sehr feiner, Sehnen zu vergleichender Fasern, die je näher dem Ductus ejaculatorius, desto mehr über die muskulösen Elemente überwiegen. Ihre inneren Enden verlieren sich in eine in der Umgebung des inneren Penisepithels (*epi*) verlaufende dicke Schicht (*fg*) von Fasern gleicher Beschaffenheit, aber ringförmigen Verlaufes. Diese letzteren liegen kompakt beisammen und sind so fein, daß sie bei schwächerer Vergrößerung als homogene Masse imponieren, wie namentlich im distalen Teile des Penis (LIV, 5, 6, *fgb*) von *B. univittatum* zu sehen ist. Bei der genannten Art sind diese Faserbündel auch unter dem Epithel des Drüsenganges (Fig. 5, *drg*) vorhanden. Sie wurden von mir (891, pag. 175) als Muskelbündel angesprochen, aber nach der Darstellung des letztgenannten Autors zweifle ich nicht daran, daß sie bei den Bipaliiden (vergl. auch *Bipalium rigaudi*, LIX, 9, *bg*) ebenso wie bei *Planaria alpina* und anderen Paludicolenarten, als Sehnen dienen, mittels welcher die Längsmuskeln der Copulationskanäle an das Epithel, bzw. dessen Basilarmembran angeheftet sind.

Während im weiblichen Copulationskanal, sowie im basalen Teile des männlichen Copulationsorgans von *B. univittatum* die Ringfaserbündel (*fgb*) einen rhombischen Querschnitt aufweisen und nur selten Anastomosen untereinander oder Lückenräume in ihrem Inneren darbieten (wie in Fig. 8 u. 11, *l*), ist dies im distalen Ende des Penis die Regel, und es kommt dadurch das zustande, was ich als „Ringmuskelgeflecht" (6 u. 7, *fgg*) bezeichnete, eine Bildung, die sich auch im Penis von *B. haberlandti* vorfindet. Bei der letztgenannten Art fällt auch der keilförmige Querschnitt der Ringfaserbündel (9 u. 10, *fgb*) auf, besonders bei einem Vergleiche mit *B. marginatum*, bei welcher übrigens die Form des Querschnittes derselben (12, *fgb* — vergl. auch 891, XLIII, 2, *mr*) am meisten wechselt.

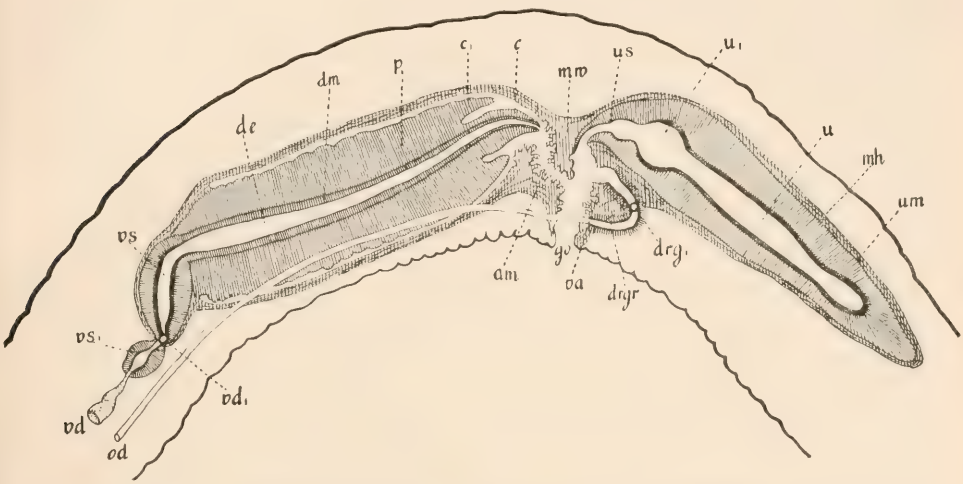
Wir haben es in dem sehnigen Fasergewebe der genannten Bipaliiden mit einer der größeren Muskelkraft der Landplanarien, wie sie namentlich bei so großen Formen wie den Bipaliiden in Betracht kommt, entsprechenden Verstärkung des die Epithelien mit der Muskulatur verbindenden Gewebes zu tun. Die Durchschnitte der Ringfasern desselben sind schon von Micoletzky bei *Pl. alpina* (LIV, 3, *fg*) nicht regellos, sondern in senkrecht stehende längliche Gruppen eingezeichnet, die durch radiäre Fasern (*fg*$_r$) voneinander getrennt sind, und wenn der Genannte während seiner Arbeit auch einmal den Atlas meiner Monographie (891) durchgeblättert hätte, wäre ihm gewiß diese Beziehung aufgefallen.

An das beschriebene Sehnengewebe erinnert das von mir bei *Rhynchodemus scharffi* im Gegensatze zu der muskulösen „Mittelschicht" als „Rinde" des Penis (LIII, 3 und LVI, 2, *per*) bezeichnete Gewebe. Das männliche Copulationsorgan ist bei der genannten Art dadurch ausgezeichnet, daß es einer Penisscheide, sowie eines Bulbus entbehrt, indem der Penis vom Grunde des männlichen Atrium als ein konischer, vom Ductus jaculatorius (LIII, 3, *de*) durchbohrter Zapfen vorspringt. Der enge basale Abschnitt des Ductus ejaculatorius (*de*) ist von platten, der zu einer Art von Samenblase (*de,*) erweiterte Abschnitt von viel höheren, zylindrischen Flimmerzellen ausgekleidet, die aber distal (*de,,*) kubische Gestalt darbieten und in der Penisspitze (LIV, 4) sowohl innen (*de,,,*) als außen (*ep,,*) keine Zellgrenzen und nur spärliche Kerne erkennen lassen*), während weiter hinten die Epithelzellen der äußeren Oberfläche des Penis als zarte polygonale Platten zu erkennen sind, welche an dem konservierten Objekte leicht ihren Zusammenhang verlieren (s. bei 3, *ep,*). Die unter dem äußeren Epithel liegende Schicht (*per*) gleicht ganz jener, welche bei *Planaria alpina* (LIV, 2 u. 3, *fg*) zwischen dem Innenepithel der Penisscheide und den Muskelblättern derselben den Zusammenhang herstellt. Die von mir (891, XLVII, 2) seinerzeit als Ringmuskeln (*rm,,*) bezeichneten Fasern entsprechen den dort mit *fg*, und die als Radiärmuskeln benannten den dort in gleicher Weise verlaufenden und mit *fg,* bezeichneten. Auch finden sich bei *Rh. scharffi* ähnliche Kerne (LIII, 3, *fgk*, von mir früher als Drüsenkerne bezeichnet) in der Faserschicht, wie bei *Bipalium marginatum* (LIV, 12, *fgk*). Als ein Novum gegenüber den vorstehend beschriebenen Arten erscheint die schwache Schicht von longitudinal innerhalb der Rinde, und zwar näher der Eigenmuskulatur als dem Außenepithel verlaufenden Fasern (LIII, 3, *fg,,*). Die Mittelschicht (*ms*) des Penis ist bis auf die eingestreuten zahlreichen (? Myoblasten-)Kerne (*k*) von einer außerordentlich kräftigen Muskulatur hergestellt. Und zwar überwiegen an Masse in der Umgebung der Erweiterung (*de,*) des Ductus ejaculatorius die Ringmuskeln, indem sie hier in sehr kompakten Bündeln (*rmb*) auftreten, die bloß von den im Bogen (*rdm*) vom Ductus ejaculatorius zur Außenwand des Penis und von hier mit peripheren Längsmuskelbündeln (*lm*) zusammen gegen dessen distales Ende verlaufenden, den Radiärmuskeln der übrigen Tricladen entsprechenden Muskeln. Gegen die Penisspitze (LIII, 4) nimmt die Mittelschicht an Mächtigkeit ab, aber während die Ringmuskelbündel schon ein gutes Stück vorher verschwinden, sind die Längsbündel (*lm*) bis in die äußerste Spitze des Penis (*c*) zu verfolgen, wo sie fächerförmig gegen deren Epithel ausstrahlen, von diesem bloß durch die Rindenschicht (*per*) getrennt. Das Atrium genitale ist bei dieser Art sehr reduziert und reicht gerade aus, um den Penis im Ruhezustande zu beherbergen. Da die Spitze

*) Ich habe dieses äußere Epithel, ehe ich es genauer untersucht hatte, für eine Chitinschicht gehalten (808, pag. 81).

des Penis (vergl. LVI, 2, *c*) weit hinter die Geschlechtsöffnung (*gö*) reichen kann, liegt hier einer der Fälle vor, bei welchen letztere sich in das männliche Atrium öffnet. Dieses, die Vagina (*va*) sowie der blasig angeschwollene Teil (*drg*$_{,,}$) des Drüsenganges werden von einer kräftigen Muskelhülle (*mh*) umschlossen, die sich schärfer als sonst vom Parenchym des Körpers abgrenzt. Ihre longitudinal verlaufenden Fasern — die spärlichen Ringfasern sind nicht eingezeichnet — verlieren sich zumeist in der Längsfaserschicht (LIII, 3, *lm*$_{,,}$) der Atriummuscularis. Die Ringfasern der letzteren (*rm*$_{,,}$) sind in zu 2—3 übereinanderliegenden Bündeln von unregelmäßigem Querschnitt angeordnet. Das Atriumepithel (*aep*) besteht aus kubischen Flimmerzellen mit kugelrunden Kernen.

Fig. 144.



Pelmatoplana trimeni. Medianschnitt durch den Copulationsapparat 28 × vergr. *am* Atrium masculinum, *c* Penisspitze, *c,* Ringfalte des Penis (Penisscheide?) *de* Ductus ejaculatorius, *dm* Muscularis desselben, *drg* gemeinsamer Drüsengang, *drg,* Vereinigungsstelle des rechten (*drgr*) und des linken Drüsenganges, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *mw* querer Muskelwulst, *p* Eigenmuskulatur des männlichen Copulationsorgans, *u* Uterus, *um* Eigenmuskulatur und *u,* Erweiterung desselben, *us* Uterusstiel, *va* Vagina, *vd* linkes Vas deferens mit seiner zugehörigen Samenblase (*vs,*), *vd,* Vereinigungsstelle der beiden äußeren Samenblasen, *vs* innere Samenblase.

Schließlich sei hier noch der Bau des inbezug auf den Mangel eines Bulbus und einer echten Penisscheide mit der eben besprochenen Art übereinstimmenden männlichen Copulationsorgans von *Pelmatoplana trimeni* (Textfig. 144) dargestellt. Der Penis entspringt hier aus dem Grunde des Atrium masculinum, dicht an der noch von der äußeren Muskelhülle umkleideten inneren Samenblase (*vs*) und stellt eine dickwandige, in eine feine Spitze (*c*) ausgehende Röhre (*p*) dar, die im Ruhezustande sich (bei *c,*) einfalten muß, um noch Platz im Atrium zu finden. Der ganze, gerade verlaufende Ductus ejaculatorius (*de*) ist von Platten-

epithel ausgekleidet, während die Außenwand des Penis ein, massenhafte Secretpfröpfe enthaltendes Zylinderepithel trägt. Eine die mehrfache Dicke des Epithels erreichende Muscularis findet sich sowohl außen als innen — nur letztere (*dm*) ist in der Figur eingezeichnet! — und besteht aus, dem Epithel anliegenden starken Bündeln von Ringfasern und einer gleichstarken Längsfaserschicht. Zwischen der äußeren und der inneren Muscularis sind die Radiärfasern der Mittelschicht (*p*) ausgespannt, reichlich durchflochten von Längs- und Ringfasern. Die Mittelschicht, sowie die äußere Muscularis des Penis setzen sich nicht fort auf die innere Samenblase (*vs*), die ein kubisches Epithel besitzt und von der bedeutend verstärkten inneren Muscularis des Penis allein umhüllt wird. Doch sind hier die beiden Schichten derselben nicht so scharf getrennt wie im Ductus ejaculatorius (*de*), sondern bestehen aus zahlreichen konzentrischen, von Längsfasern durchflochtenen Ringfaserlagen. Die gegen den Penis fast rechtwinklig ventrad abgeknickte innere Samenblase empfängt an ihrer Spitze (bei *vd*,) die beiden Vasa deferentia (*vd*), deren jedes vor seiner Einmündung in die unpaare innere Samenblase durch Ausbildung einer dicken Muscularis zu einer eiförmigen kleinen „äußeren" Samenblase (*vs*,) anschwillt.

Paludicola.

Wie in der räumlichen Ausgestaltung des Atrium, so stehen auch in der organologischen und histologischen Differenzierung der eigentlichen Begattungsorgane die Paludicolen den Terricolen sehr nahe. Besonders gilt dies für die männlichen Copulationsorgane, indem fast alle der oben (S. 3039) für die Landplanarien aufgestellten Formengruppen auch bei den Süßwassertricladen vertreten sind. Dies würde zweifellos in noch erheblicherem Maße einleuchten, wenn der Bau der so formenreichen Baikalplanarien eine gründlichere Untersuchung erfahren hätte. Ich will im folgenden wieder die auffallendsten Typen herausgreifen.

Rimacephalus pulvinar. Diese merkwürdige Form wird uns bei der Besprechung der räumlichen Ausgestaltung des Atrium beschäftigen. Der Bau ihres männlichen Copulationsorgans ist leider von Sabussow (957, pag. 72) weder in seiner Beschreibung, noch in seiner Abbildung (LV, 1) so dargestellt, daß daraus eine klare Vorstellung gewonnen werden könnte. Es handelt sich offenbar um ein mit Eigenmuskulatur versehenes Atrium, ähnlich jenem von *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133, S. 3019), in dessen rostralem Ende das Copulationsorgan liegt. Doch soll hier ein Penis (LV, 1, *pe*) von konischer Form vorhanden sein: „Der basale Teil desselben entspricht der Vesicula seminalis der anderen Tricladen, der dünnere Endteil aber stellt ein Copulationsorgan" dar, das eine gegen ihr freies Ende sich verengende Ringfalte zu sein scheint. In den distalen Teil derselben sollen die Vasa deferentia (*vd*,) — wahrscheinlich gesondert — von den Seiten her einmünden.

Ein ähnliches einfaches Verhalten muß für *Monocotylus subniger* (LV, 2) angenommen werden.

Bdellocephala punctata und *angarensis*. Die erstgenannte erinnert einerseits in der primitiven Gestalt des männlichen Copulationsorgans LV, 3, *pe* an *Dolichoplana* (Textfig. 133), indem dieses auch hier aus einer in die rostrale Wand des Atrium eingesenkten Samenblase besteht, deren Innenwand im Ruhezustande Ringfalten aufweist und mit einer solchen, dem Penis entsprechenden, gegen das Atrium abschließt. An die *Bipaliidae* erinnert die mächtige Muskelmasse, die, mit Querfalten in das umfangreiche Atrium vorspringend, dessen Binnenraum einengt. Eine solche (*rmf* + *rmf*,) scheidet das Atrium in ein rostrales männliches und ein caudales weibliches Atrium. An der dorsalen Wand des letzteren hängt ein querer, durch sekundäre Fältchen in Unterabteilungen zerfallender Muskelwulst herab, an dessen rostraler Wand der Oviduct (*od*) in das weibliche Atrium mündet. Der unter und hinter dem queren Muskelwulst ligende Raum, in welchen die Geschlechtsöffnung (*gö*) mündet, ist als Atrium commune anzusprechen. In seine hinterste Abzweigung hängt eine die Mündung des Uterusstieles umgebende Ringfalte (*usp*) herab. Dieses Organ fehlt der *Bd. angarensis*, auch mündet hier der Drüsengang hinten, dicht über dem Uterusstiele. Überdies fehlen dieser Art die Ringfalte des Atrium mitsamt dem queren, dorsalen Muskelwulst, womit das Atrium zu einem einheitlichen Raume reduziert ist. Dazu kommt noch eine Verkürzung des Uterusstieles, der hier keine Schlinge (*uss*) bildet wie bei *Bd. punctata*. Ude (1230, pag. 354/6) spricht beiden *Bdellocephala*-Arten einen „eigentlichen Penis" mit Recht ab; es handelt sich in beiden Fällen bloß um eine mit sehr starker Eigenmuskulatur versehene und nach außen umstülpbare Samenblase, die keinen Ductus ejaculatorius aufweist, sondern sich allmählich zu der „mit einer Art Sphincter versehenen" Mündung verjüngt. Sonach erscheinen die beiden *Bdellocephala*-Arten mit dem einfachsten männlichen Copulationsapparate unter allen wasserbewohnenden Tricladen ausgestattet und besitzen nur eine, in der Eigenmuskulatur des vorderen Endes des Atrium masculinum eingesenkte Samenblase, wie die terricole *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133, S. 3019).

Planaria striata. Diese von A. Weiss (1346) beschriebene Art stellt in der Ausbildung des männlichen Copulationsorgans insofern einen bemerkenswerten Gegensatz zu *Bdellocephala* dar, als sie zwar einen wohlentwickelten, kegelförmigen Penis besitzt (LV, 8), an dem aber Bulbus und Samenblase nur schwach angedeutet sind, gleichwie bei der von Böhmig (973, pag. 15) beschriebenen *Pl. dubia*. Die Penismuskulatur ist auffallend gering entwickelt; unter dem äußeren zylindrischen Epithel liegt je eine dünne Schicht von Ring- und von Längsmuskeln. Außer den letzteren durchziehen den Penis einzelne Längsfasern, bzw. Bündelchen von solchen, die gleich einem Teile der subepithelialen Längs-

muskeln und weiterhin einem Teile der Längsmuskulatur des Atrium an der Herstellung der Bulbusmuskulatur (*bum*), die hier vornehmlich aus bogenförmig angeordneten Elementen besteht, sich beteiligen. Im Gegensatz zu der schwach entwickelten Muskulatur zeichnet sich der Penis durch einen ganz hervorragenden Drüsenreichtum aus. Die Zahl der im Penis selbst gelegenen Drüsenzellen ist allerdings eine geringe. Vornehmlich finden wir dieselben in der Umgebung des Organs, und nur die Ausführungsgänge treten in den Penis ein. Es schließt sich immer eine größere Zahl von Ausführungsgängen zu Gruppen zusammen, die dann auf einem bestimmten Felde ihr Secret in den Ductus ejaculatorius entleeren. Der Penisspitze zunächst münden in den Ausspritzungskanal eosinophile Drüsen (*dre*) ein. An diese schließen sich die Ausführungsgänge cyanophiler Drüsen (*drc*), deren Secret sich verhältnismäßig stark tingiert. Dann folgt in proximaler Richtung eine Stelle, die sich außerordentlich scharf markiert, da hier die dichtgedrängten Ausführungsgänge durch ihre intensiv ziegelrote Tinction auffallen. Das Secret der sich an diese anschließenden cyanophilen Drüsen (*drc*) gleicht dem der früher erwähnten. Zwischen den Epithelzellen des Ductus ejaculatorius münden in der ganzen vorderen Hälfte desselben cyanophile Drüsen aus, die aber ein erheblich weniger stark färbbares und feinkörnigeres Secret besitzen als die früher erwähnten. In dieser ganzen vorderen Partie zeichnen sich die schräg nach hinten gerichteten Epithelzellen selbst durch eine auffallend rote Tinction aus, die, wie mir scheint, vom Drüsensecret herrührt; ich habe wenigstens ab und zu Secretkörnchen an der Basis dieser Zellen liegen gesehen. Unmittelbar über der Penisspitze fand ich im Atrium Klumpen eosinophilen Secretes, die stellenweise plattenartig diese überdeckten" (pag. 582).

Sorocelis gracilis. Diese, wie alle anderen von Seidl (1388) beschriebenen *Sorocelis*-Arten sind ausgezeichnet durch mächtige Ausbildung des Penisbulbus, der hier in zwei Abschnitte zerfällt, von denen der basale eine große Samenblase (LV, 4 u. 5, *vs*), der distale den Ductus ejaculatorius (*de*) enthält, welcher, von ersterer durch eine Ringfalte — Seidl bezeichnet sie als „blasenartige Erweiterung" (*de*,) — abgegrenzt, zum mindesten eine, bisweilen wie bei *S. stummeri* (1388, V, 2), bis drei Erweiterungen darbietet und mit einer kurzen Ringfalte (*pe*) in das sehr reduzierte Atrium vorspringt. In diesem, zwischen Penis und Geschlechtsöffnung liegenden Raum ein A. masculinum und ein A. commune abzugrenzen, wie dies Seidl tut, ist nicht möglich, und es wird auch hier das Verhältnis des weiblichen ausführenden Apparates zum männlichen klarer ausgedrückt, wenn man sagt, daß der Drüsengang (*drg*) in die Dorsalfläche, der Uterusstiel (*sus* bzw. *us*) aber in die Seitenwand des Atrium (commune) einmündet. Die enorm entwickelte Muskulatur des Ductus ejaculatorius besteht fast ausschließlich aus Ringfasern, deren Masse gegen die Erweiterung abnimmt und an der Einschnürung

zwischen Ductus ejaculatorius (*de*) und Samenblase endet. An diese letztere setzt sich ein Teil der Längsfasern der Samenblasenmuskulatur (*lm*) an, deren Kontraktion eine Erweiterung des blasenartigen Hinterendes des Ductus ejaculatorius, sowie der Ringfalte bewirken muß. Zwischen den Ringmuskeln des Ductus ejaculatorius finden sich radiär von dessen Außenwand entspringende und die Ringmuskelmasse durchsetzende Fasern (*rdm*), die außerhalb des Ringmuskelbulbus nach hinten zur Geschlechtsöffnung umbiegen und so (vergl. auch *S. lactea*, LV, 5) einen zwiebelähnlichen Bau der Bulbusmuskulatur bewirken, der darauf hinweist, daß die Radiärfasern von wichtiger Bedeutung für den Vorstoß des männlichen Copulationsorganes sind. In der Muscularis der Samenblase (*vs*) überwiegen die longitudinal die Blasenwand umfassenden und auch protrahierenden Fasern *lm*. Sie sind von Ringfasern (in der Abbildung als Punkte erscheinend) und radiären Fasern (kommaähnliche radiäre Strichelchen *rdm*, darstellend) durchflochten, und die Wirkung dieses Muskelsystems ist leicht zu verstehen.

Zwischen den Muskelfasern des Copulationsorganes werden zahlreiche Myoblasten gefunden, neben welchen wahrscheinlich bei allen von Seidl beschriebenen Arten (vergl. pag. 62) Drüsenzellen (LV, 5, *pdr*) von außen radiär in die Muscularis des Ductus ejaculatorius eindringen, was an die Verhältnisse erinnert, wie sie oben (S. 3042) von der Penisscheide der *Planaria alpina* beschrieben und abgebildet (LIV, 2 u, 3.) wurden.

„Das Epithel der Blase bietet ein sehr eigentümliches Bild, insofern als dicke, keulenförmige, 30 μ hohe Zotten (*z*), welche durch sehr platte Zellpartien voneinander getrennt werden, in das Lumen vorspringen. Die Zellen, welche die Zotten bilden, sind von keulenförmiger Gestalt; ihr Kern liegt basal, das Plasma färbt sich wenig, ist aber in der dorsalen Partie der Blase von groben, bläulich tingierten Körnern erfüllt, welche sich auch in den Lückenräumen zwischen den Muskeln der Blase vorfinden und allem Anschein nach das Secret außerhalb gelegener Drüsen darstellen. Zwischen jenen hohen Zotten finden sich erheblich kleinere (5—12 μ), und ein genaueres Zusehen läßt erkennen, daß diese aus den großen dadurch entstanden sind, daß die Zellen, welche die letzteren bilden, weitaus den größten Teil ihres Plasmas und der in diesem befindlichen Secretkörnchen abgestoßen haben. Man findet große, kugelförmige Gebilde von 9—14 μ im Lumen der Blase, und es kann kein Zweifel bestehen, daß diese Kugeln die abgestoßenen Zellpartien darstellen. Da die basalen Teile der Zellen samt dem Kerne erhalten bleiben, dürfte ein Anwachsen der Zellen zu der anfänglich angegebenen Größe allmählich statthaben. Ein vollständiges Zugrundegehen der Zellen ist mir nicht wahrscheinlich. Ein ganz ähnliches Bild bietet das Epithel auf der ventralen Seite der Blase, nur mit dem Unterschiede, daß in den hohen Zellen eosinophile und nicht cyanophile Körnchen zu finden sind. Übrigens mag erwähnt werden, daß in einigen Zellen auf der dorsalen Seite auch eosinophile Körner in großer Menge vorhanden

waren. Die Zellen der Ventralseite unterliegen ebenfalls in ihren distalen Partien einem Zerfall, doch fließen die abgestoßenen Partien, die zunächst Kugelform besitzen, zusammen und bilden eine gemeinsame, mäßig grobkörnige Masse im Blasenlumen. Die eosinophilen Körnchen in den Zellen sind das Produkt außerhalb der Muskulatur gelagerter Drüsen" (pag. 59/60).

Von den besprochenen *Sorocelis*-Arten unterscheiden sich Sabussows *S. fusca* (LV, 6) sowie *Planaria grubei* (LV, 7) zunächst durch ein umfangreicheres Atrium, das eine Scheidung in ein A. masculinum und A. commune gestattet. Doch fehlt der ersteren eine Samenblase.

Auch in bezug auf die Penisscheiden finden wir bei den Paludicolen alle schon von den Terricolen bekannten Fälle vertreten: gänzliches Fehlen bis zu enormer Entwicklung derselben, so daß die Penisscheide, bzw. das Atrium masculinum weitaus umfangreicher und muskelkräftiger sind als der Penis selbst. Auch wurde schon S. 3043 auf die nach Stoppenbrink zwischen diesen beiden Teilen des männlichen Copulationsapparates in morphologischer und physiologischer Beziehung bestehende Korrelation hingewiesen.

Wenn dort *Planaria gonocephala* als in dieser Beziehung eine Mittelstellung einnehmend genannt wird, so beruht dies darauf, daß St. die Penisscheide (LV, 12, *ps*) als Penis anspricht. In Wirklichkeit ist hier der Penis (*pe*) eine kleine muskelarme Papille (Ude 1230, XXI, *pap*), die um das Vielfache an Dicke und Muskelkraft von der Penisscheide (*ps*) übertroffen wird, ähnlich wie bei *Polycladodes alba* (LV, 11). Das andere Extrem stellt *Pl. polychroa* (Böhmig 1317, fig. 280) dar, wo eine Penisscheide fehlt, und der Penis noch mächtiger ist als die Penisscheide von *Pl. gonocephala*. Als Mittelformen stehen die schon S. 3042 besprochene *Pl. alpina* (LIV, 1) und *Pl. pinguis* zwischen beiden Extremen, wobei aber die erstgenannte eine Präponderanz der Penisscheide, die zweitgenannte eher eine solche des Penis aufweist. Zudem bietet *Pl. pinguis* eine nur selten vorkommende, streng zylindrische Form des Penis dar, die von Weiss (1346) eine genaue Untersuchung erfahren hat.

Planaria pinguis. Die Ausgestaltung des Atrium gleicht jener von *Pl. alpina*. Während aber bei dieser der Drüsengang noch innerhalb der Ringfalte der Penisscheide, also in das Atrium masculinum mündet, öffnet sich bei *Pl. pinguis* (LVII, 3) die Vagina (*va*) dicht hinter derselben, so daß der weite Raum zwischen Penisscheide und Geschlechtsöffnung als Atrium commune (*ac*) bezeichnet werden muß. Und während der Penis bei *Pl. alpina* eine zur Spitze verjüngte kegelförmige Gestalt aufweist und im kontrahierten Zustande die Penisscheide an Länge nicht übertrifft, ist jener von *Pl. pinguis* doppelt solang als seine Scheide (*ps*), als streng zylindrisches Rohr gestaltet und ragt mit seiner distalen Hälfte (*pep*) frei hinaus in das Atrium commune (*ac*).

Das zylindrische, bis 43 μ hohe und zumeist vom Secrete eosinophiler Drüsen (*edr*) erfüllte Epithel (*ace*) des Atrium commune geht an

der Lippe des Atrium masculinum ziemlich unvermittelt in ein fast doppelt so hohes, aus ungemein schlanken und kein Drüsensecret enthaltendes Epithel über, an welchem die langgestreckte, wurstförmige Gestalt und das sehr bedeutende Tinktionsvermögen der Kerne auffällt. Doch finden sich zwischen ganz typischen, ellipsoiden Kernen mit deutlichem Chromatingerüst und den wurstförmigen alle wünschenswerten Übergänge. In dem von Weiss als Atrium femininum bezeichneten Drüsengange (*drg*) ist das Epithel bloß etwa 11,4 μ hoch und wird in seiner mittleren Partie von dichtgedrängten Ausführungsgängen eosinophiler Drüsen (*edr'*) erfüllt.

„Die Muskulatur des Atrium commune (*ac*) besteht aus Ring- und Längsfasern. Beide Schichten sind in der Gegend des Genitalporus (*pg*) verhältnismäßig dünn, nehmen aber, je mehr wir uns dem Atrium masculinum nähern, an Mächtigkeit bedeutend zu und erreichen eine geradezu enorme Dicke. Dies gilt vor allem für die Längsmuskulatur (*lm*) in der Umgebung des Atrium masculinum. Von bedeutender Dicke ist auch die Ringmuskelschicht (*rm*) am Eingange in den Drüsengang; doch nimmt sie von da bis gegen die Mündung des Uterusstieles an Mächtigkeit ab".

Die Ringmuskeln des Atrium masculinum setzen sich, allerdings nur in einer verhältnismäßig dünnen Schicht, auf den Penis fort. An der Übergangsstelle besteht dieselbe noch aus zwei Lagen; weiter distal ist aber nur mehr eine einzige (LVII, 4, *rme*) zu erkennen. „Komplizierter gestaltet sich das Verhalten der Längsmuskeln (*lm*). Wir haben hier diejenigen Fasern (ein Teil von *lmd*), die auf das Atrium commune übertreten, von solchen zu unterscheiden, die sich nur in der Gegend des Atrium masculinum vorfinden und an der Übergangsstelle desselben in das Atrium commune (*ac*) enden, insofern sie sich hier auffasern und zwischen die Ringmuskeln eindringen (*lmv*, *lmd*). Beide haben an der Bildung der Penismuskulatur Anteil. Die sich an die Ringmuskelschicht zunächst anschließenden Schichten treten in den Penis über und verlaufen z. T. bis an sein distales Ende (*lme*), z. T. hören sie allem Anscheine nach in der rostralen Hälfte des Organs auf (*lme'*). Letztere unterliegen aber einer Kreuzung, insofern sich die dorsalen Fasern (*lme'*) der Ventralseite des Penis, die ventralen der dorsalen Seite desselben zuwenden und vielleicht mit in die Bildung eines Muskelgeflechtes eingehen, welches sich in der Umgebung des Ductus ejaculatorius (*de*) findet".

Die Hauptmasse der Längsmuskulatur des Atrium masculinum, sowie fernerhin die vom Atrium commune kommenden Fasern beteiligen sich an der Bildung des Penisbulbus; die Untersuchung dieser Verhältnisse stößt auf sehr bedeutende Schwierigkeiten, die vornehmlich darin begründet sind, daß auch hier eine Kreuzung der Fasern statthat. Wie Fig. 3 und die schematische Fig. 4 zeigen, biegen die der dorsalen Seite angehörigen Elemente (*lmd*) gegen die Ventralfläche, die der ventralen (*lmv*) gegen die dorsale, die rechten nach links und die linken nach rechts. Es entsteht auf diese Weise eine komplizierte Durchkreuzung der Muskeln,

deren Enden sich auffasern und zwischen den Ringmuskeln (*rm*) an jener Stelle eindringen, an welcher sich diese vom Atrium auf den Penisbulbus umschlagen". Weiss (pag. 598) hat den Eindruck gewonnen, „als sei noch ein von der Längsmuskulatur des Atrium vollkommen unabhängiges System von Fasern vorhanden, das von den früher erwähnten umhüllt wird und nun förmlich ein Polster am basalen Teile des Penis bildet. Diese Fasern, welche in Figg. 3 und 4 punktiert angedeutet sind, stellen Teile flacher Bogen dar, die zwischen den Ringfasern der einen Seite beginnen und auf der gegenüberliegenden enden (*bom*).

Es erübrigt noch, zu bemerken, daß der Penis ein verhältnismäßig langes (443 μ), weit in das Atrium commune hineinragendes Rohr darstellt, dessen mittlere Weite etwa 14 μ ausmacht.

Die Ausführungsgänge der eosinophilen Penisdrüsen (*pdre*) verlaufen zwischen der geflechtartigen Muskulatur des Ductus ejaculatorius und den übrigen Muskelschichten des Penis und münden in den distalen Teil des von einem Plattenepithel ausgekleideten Ductus ejaculatorius (*de*) ein".

Cuticulargebilde. O. Schmidt (185, pag. 28) beschrieb bei *Polycelis nigra* mehrere Kreise von Stacheln an der Außenwand der Penisspitze. Diese Stacheln (tab. III, fig. 4 u. tab. IV, figg. 1—3) „haben das Aussehen eines gebogenen Vogelschnabels und bestehen aus zwei getrennten Hälften, die am Grunde in eine gemeinschaftliche plattenförmige Basis übergehen". Nach Ijima (455, pag. 409) handelt es sich um „zwiebelförmige, solide und stark lichtbrechende Körper, welche sich gut färben lassen und derart in das Epithel eingebettet sind, daß sie ihre zugespitzten Enden nach der Oberfläche zu richten. Auf Querschnitten alternieren die Körper mit den Kernen des Epithels, auf Flächenschnitten dagegen erscheinen sie rund und liegen einzeln in einem Raum, welcher durch vier nebeneinander liegende Kerne begrenzt wird". Dazu bemerkt Roboz (386, pag. 15), daß die Anordnung dieser Stacheln keine bestimmte Regel erkennen lasse, und Böhmig (1317, pag. 173) sagt über diese „stachelartigen Gebilde" folgendes: „Ihr eiförmiger, basaler Teil liegt in (zwischen?) den Zellen; der distale, zugespitzte ragt über die Zellen hervor. Im allgemeinen scheinen die Spitzen, welche sich durch ein starkes Lichtbrechungsvermögen auszeichnen, nach vorn gerichtet zu sein, und es scheint mir nicht unwahrscheinlich, daß sie bei der Copulation zur Befestigung des Penis im Genitalraum des anderen Individuums dienen". Mit Krystalloiden haben sie, wie Böhmig mir mündlich mitteilt, nichts zu tun, sondern sind als Cuticulargebilde zu betrachten.

Hier müssen die von Korotneff (1448, pag. 13) bei *Procotylus armatus* beschriebenen Haken erwähnt werden, welche bei dieser Art „die Wände des Atrium, den Penis und seinen Kanal bedecken" und „denjenigen am Kopfe der *Taenia solium* gleichen. Histologisch ist jede Zelle der Oberfläche gleichsam von einem Zahn eingerahmt".

Flagellum. Dieses von O. Schmidt (193, pag. 27) zuerst für *Dendrocoelum lacteum* (LV, 9 *fl*) und seither auch bei *D. infernale* (Fig. 10) und *mrazeki* beschriebene Organ scheint ausschließlich den Paludicolen zuzukommen, die es von den *Alloecoela* übernommen haben (s. dieses Werk, S. 2272). Es stellt eine von der Innenwand des Penis in die Samenblase vorspringende Ringfalte dar, deren Bau von Steinmann (1313, pag. 181) folgendermaßen dargestellt wird: „Histologisch gleicht das Flagellum von *D. infernale* dem von *D. lacteum*. Die Grundsubstanz hat bindegewebigen Charakter, enthält ziemlich viele Kerne und wird nach innen und nach außen von einem Epithel begrenzt. Das äußere Epithel besteht aus birnförmigen Zellen. Auch die Zellkerne besitzen die Gestalt einer Birne und senden oft einen tief färbbaren Fortsatz nach innen. Die Zellen des inneren Epithels sind drüsiger Natur, von einer feinkörnigen Masse erfüllt. Aus derselben Substanz setzen sich zapfenförmige Gebilde zusammen, die am freien Rand, der Lippe des Flagellums sich vorfinden. Auch in dem an die Lippe angrenzenden Bindegewebe trifft man solche Gebilde. Wahrscheinlich handelt es sich um ein Secret. Die Muskeln sind beim Flagellum von *D. infernale* besonders stark entwickelt. Man unterscheidet Längsmuskeln, welche die bindegewebige Grundsubstanz ihrer ganzen Länge nach durchsetzen, ohne sich in Lagen zu sondern. An der Basis treten die Längsmuskeln mit der Muskulatur des freien Penis in Verbindung. Dadurch wird die Umstülpung ermöglicht. Die unter dem Epithel der Außenfläche liegende Ringmuskulatur ist schwach ausgebildet. In den Ringwülsten der Innenseite verlaufen ringförmige feine Fasern, von deren muskulöser Natur ich jedoch nicht vollkommen überzeugt bin.

Die Funktion des Flagellum ist wohl eine doppelte. In der Ruhelage dient es als Klappenorgan und verhindert das Austreten der Spermien aus der Penishöhle [= Samenblase!]. Ausgestülpt verlängert es den Penis und wirkt durch die Ringwülste, die bei der Ausstülpung nach außen zu liegen kommen, als Haftorgan bei der Begattung (s. weiter unten) mit. Auch den drüsigen Elementen der Flagellumlippe kommt wohl eine bestimmte Rolle bei der Copulation zu".

Eine dem Flagellum der *Dendrocoelum*-Arten homologe Bildung ist die den Ductus ejaculatorius (LIII, 9, *de*) von der Samenblase (*vs*) abgrenzende Ringfalte von *Planaria armata*, wogegen die von Sabussow (997, fig. 4 und 1403, X, 10) für *Sorocelis tigrina* abgebildete Einstülpung der Penisspitze nach innen, welche er in der Buchstabenerklärung auch als Flagellum bezeichnet, zwar äußerlich an ein Flagellum erinnert, aber einem solchen nicht morphologisch gleichwertig ist, da das Flagellum auf beiden Flächen vom Innenepithel des Copulationsorgans überzogen, die letzterwähnte Einstülpung aber im Lumen der Einstülpung vom Außen-, an der Außenseite jedoch vom Innenepithel des letzteren überzogen ist.

Krystalloide. Solche hat Sabussow (1266) im Epithel des Penis von *Sorocelis pardalina* und *Planaria armata* beschrieben, und zwar bei der erstgenannten bloß im äußeren, bei der zweiten auch im inneren, den Ductus ejaculatorius auskleidenden Epithel. Bei *S. pardalina* sind die Epithelzellen des Atrium masculinum 30—40 μ hoch, mit ovalen, 12—14 μ langen und 4 μ breiten Kernen. „Aber schon nahe der Übergangsstelle des Atriumepithels auf den Penis (LIII, 11) verändert sich der Charakter der Zellen und ihrer Kerne (*a*) sehr wesentlich. Die Zellen werden niedriger, und ihre Form wird unregslmäßiger; in den Kernen treten Vakuolen (*b*) auf, welche die eigentümlichen krystallartiger Gebilde enthalten. Die Kerne sind zum Teil stark vergrößert und so vollständig von den Krystalloiden erfüllt, daß von ihnen nur ein dünner, von Hämatoxylin dunkel gefärbter Saum übrigbleibt. Die chromatische Substanz schwindet, wie es scheint, bis auf diesen Saum und einen schwanzartigen, ebenfalls intensiv färbbaren Anhang am hinteren Ende des Kernes (*c* und Fig. 12, *a*) vollständig. Jeder Kern birgt stets nur einen Krystalloiden.

Die Form der Krystalloide ist eine verschiedene. Am häufigsten kann man vier- oder sechseckige Platten finden (Fig. 12). Für diese plattenförmigen Krystalloide ist ein Aufbau aus abwechselnd helleren und dunkleren, konzentrischen Schichten ... besonders charakteristisch. In der Mitte liegt entweder ein eckiger, dunkler Körper oder eine Nadel oder eine Anzahl sich kreuzender Nädelchen, welche zuweilen von sehr kleinen Körnchen umgeben sind.

Diese Gebilde stellen die Ausgangspunkte für die Bildung der Krystalloide dar; sie finden sich allein in den am wenigsten veränderten, fast noch normalen Kernen. Die Zahl der Schichten ist eine geringe: gewöhnlich wechseln 3—4 dunklere mit ebenso vielen helleren ab.

Die zweite Form der Krystalloide ist eine prismatische. Sie liegen in der Richtung der Längsachse des Kernes und der Zelle. Bei der Mehrzahl dieser Krystalloide, bei denen eine Schichtung niemals bemerkt wurde, konnte man außer den Prismaflächen an den Enden der Krystalloide solche erkennen, welche den Flächen einer Pyramide sehr ähnlich waren. Diese Krystalloide gehören somit allem Anscheine nach dem rhombischen System an; eine genaue Bestimmung ist allerdings sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich. Wir haben bei *S. pardalina* also zwei Arten von Krystalloiden: die einen gehören dem hexagonalen (sechsseitige Platten), die anderen dem rhombischen (prismatische Krystalloide) System an". Aus dem Verhalten gegen Farbstoffe schließt Sabussow, daß auch hier die Krystal loide aus Proteinstoffen bestehen.

Die Entstehungsweise der Krystalloide in den Kernen kann man in den Zellen des äußeren Penisepithels nächst der Basis des Penis beobachten, da wo dieses in das Atriumepithel („Penistasche") übergeht. Die Kerne des letzteren sind „gestreckt oval und enthalten zahlreiche dunkel färbbare Chromatinkörner. An der Übergangsstelle werden sie schon bedeutend

Erklärung von Tafel LII.

Tricladida.

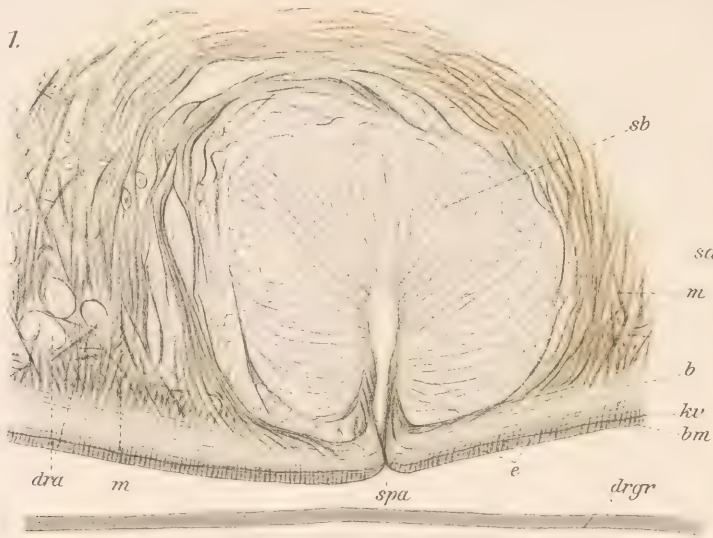
Copulationsorgane.

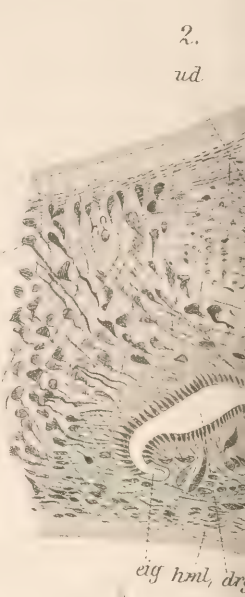
Fig.

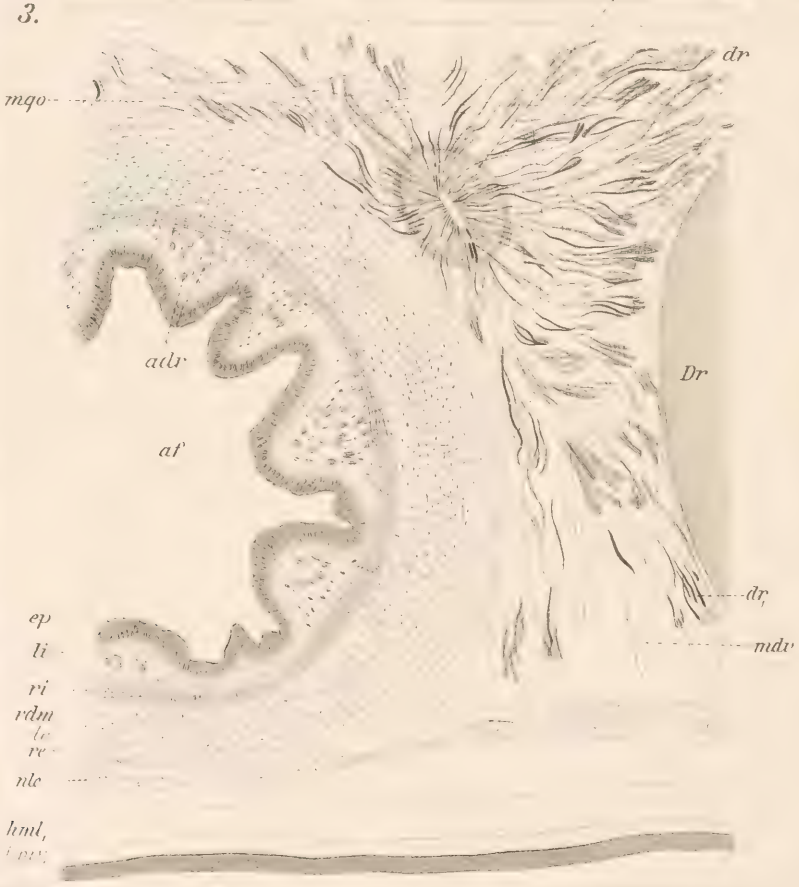
1. *Bipalium graffi.* Teil des muskulösen Genitalwulstes, 230 × vergr. *b* Bindegewebszone, *bm* Basalmembran (?) des dorsalen Atriumepithels (nur stückweise erhalten), *dra* zum Secretbehälter ziehende Drüsenausführungsgänge, *e* Endstücke von Muskelfasern, *kv* knötchenartige Verdickungen derselben, *m* Muskelfilz, *sb* Secretbehälter, *spa* Spalt, durch welchen der Secretbehälter mündet.
2. *Artioposthia diemenensis.* Medianschnitt durch das weibliche Atrium und dessen Anhangsorgane, 43 × vergr. *af* Atrium femininum, *afdr* dessen ventrales Drüsenepithel, *drg* Drüsengang, *drw* Drüsenwulst, *drz* Drüsenzellen, *eig* Vereinigungsstelle der beiden Ovidukte, *gö* Geschlechtsöffnung, *hml* u. *hml,* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *lm* longitudinale Parenchymmuskeln (zugleich Retraktoren des Drüsenwulstes), *mlqd* dorsales u. *mlqv* ventrales Geflecht aus longitudinalen und transversalen Parenchymmuskeln, *sdr* Schalendrüsen, *rs* Receptaculum seminis, *rs,* Receptacularkanal, *rs„* dessen Eingang, *rsd* Drüsen des Receptaculums, *rsm* Muskelhülle desselben, *sdr* Schalendrüsen, *u* Uterus, *ud* Uterusdrüsen, *us* Uterusstiel, *va* Vagina.
3. *Geoplana rufiventris.* Querschnitt durch das Atrium femininum, 160 × vergr. *adr* Atriumdrüsen, *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *dr* u. *dr,* Schalendrüsen, *drgr* rechter Drüsengang, *ep* Atriumepithel, *hml,* Längs- u. *hmr,* Ringfasern des ventralen Hautmuskelschlauches, *le* äußere u. *li* innere Längsmuskeln, *mdr* dorsoventrale Parenchymmuskeln, *mqo* dorsale transversale Parenchymmuskeln, *nlc* Commissur der Markstränge, *rdm* radiale Fasern der Atriummuscularis (dazwischen durchschnittene longitudinale), *re* äußere und *ri* innere Ringfasern derselben.
4. *Placocephalus kewensis.* Teil eines Sagittalschnittes durch den Genitalwulst, 640 × vergr. (Alauncarmin). *bgf* Bindegewebsgerüst, *bgk* Kerne desselben, *lm* Längsmuskeln u. *rm* Ringmuskeln der Wandung, *mf* senkrechte Muskelfasern, *mfk* deren Kerne, *pa* Epithelpapillen.
5. *Placocephalus kraepelini.* Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane, 31 × vergr. *ag* Atrium commune, *cc* männlicher Copulationskanal, *ck* Zentralkammer des männlichen Copulationsorganes, *ckm* deren Muscularis, *drg* Drüsengang, *drl* Schalendrüsen u. deren Ausführungsgänge (*dra*), *ds* Ductus seminalis, *dw* Drüsenwulst, *ep* Körperepithel, *gw* Genitalwulst, *lm—lm″* Längsmuskelfasern, *mh—mh‴* äußere Muskelhülle des Copulationsapparates, bzw. Muskulatur des Genitalwulstes, *nk* obere und *nk′* untere Nebenkammer des männlichen Copulationsorgans, *rm—rm″* Ringmuskeln, *rmp* ebensolche des Penis, *vd* Vas deferens, ♂ Mündung des männlichen und ♀ des weiblichen Genitalkanals.
6. *Bipalium wiesneri.* Teil der Wandung aus dem caudalen Abschnitte des männlichen Copulationsorgans aus einem Medianschnitt, stark vergr. *blm* äußere Längsmuskeln des Bulbus penis, *dem* Muscularis des Ductus ejaculatorius, *dr* Drüsentaschen desselben, *dra* Ausführungsgang einer solchen, *ep″* Epithel, *rf* Ringmuskelschicht, *s* Drüsensecret, *sg* Drüsenausführungsgänge.
7. *Bipalium ephippium.* Stück eines Querschnittes durch die Wandung der weiblichen Drüsenblase, 640 × vergr. (Alauncarmin). *ci* Cilien, *dr* u. *dr,* Ausführungsgänge der Schalendrüsen, *k* Kerne des Blasenepithels, *mm* Muscularis derselben, *sb* u. *sb,* Secretballen derselben.

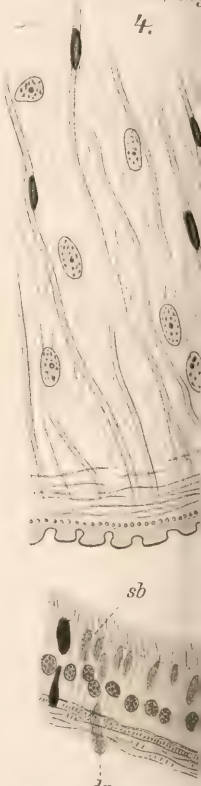
8 u. 9. *Bipalium robiginosum.* Epithel des Ductus ejaculatorius 8. im Querschnitt, 9. von der Fläche betrachtet. 900 × vergr. *ci* Cilien, *ep′* Epithelplattenschicht, *i* „Maschenräume“ des Epithels, *sb* Secretpfröpfe, *z* eingesenkte Epithelzellen.

[Fig. 1, 8, 9 nach Jos. Müller (988); Fig. 2—4, 7 nach Graff (891); Fig. 5 nach Ritter-Záhony (1111); Fig. 6 nach Jos. Müller (1189).]


1.
sb
sdr
m
b
kv
bm
dra
m
spa
e
drgr


2.
ud
eig
hml


3.
dr
mqo
adr
Dr
af
dr,
mdv
ep
li
ri
rdm
re
nle
hml,


4.
sb
dr,

mlqd
hml
drz
lm
rsm
rs,,
rs
rs,
rsd
us
va
af
drw
mlqv
gö
afdr
5.
lm''
ck
ckm
nk
rm''
mh'''
drg
drl
ep
mfk
mf
bgk
bgf
lm
rm
pa
mh
ag
ep
ds
vd
lm
nk'
rmp
lm'
rm'
dw
cc
pg
rm
gw
mh'
lm
mh''
ovd
6.
blm
sg
rf
dem
s
dr
ep''
dra
ci
sb
k
mm
dr
8.
ci
ep
i
sb
z
9.
sb
ep'
i

Erklärung von Tafel LIII.

Tricladida.

Copulationsorgane.

Fig.

1. *Dolichoplana feildeni.* Ventrale Wand des Copulationskanals (*cc*) und Leibeswand im Längsschnitt mit Weglassung der Drüsen des ersteren. (Hämatoxylin-Eosin) 320 × vergr. *bm* Basalmembran des Integumentes, *cce* Epithel des Copulationskanales, *cyd* cyanophile Schleimdrüsen, *drs* Drüsensecret, *ed* erythrophile Körnerdrüsen, *ep* Kriechleistenepithel, ex_3 Excretionscapillare, *hml* Längsfasern des Hautmuskelschlauches, *hmr* Ringfasern des Hautmuskelschlauches, *hmx* Diagonalfasern desselben, *lm* innere Längsfasern des Copulationskanales, *lm,* äußere Längsfasern desselben, *mdv* dorsoventrale u. *mlv* longitudinale Parenchymmuskeln, *mqv* untere u. *mqv,* obere Lage der ventralen transversalen Parenchymmuskelbündel, *nlc* Commissuren der Markstränge, *np* Hautnervenplexus, *rdm* Radiärmuskeln des Copulationskanales, *rm* innere u. *rm,* äußere Ringmuskeln desselben.
2. *Artiocotylus speciosus.* (Alauncarmin u. Hämatoxylin-Eosin) 648 × vergr. Stück eines Medianschnitts mit Uterus und Uterusstiel (*us*). *ci* Cilien u. *ep* Epithel des lezteren, *k* Kerne des Uterusepithels, *k,* solche der Längsmuskelschicht (*lm*) des Uterus, *mm* Muscularis desselben, *lm* Längs- u. *rm* Ringfasern des Uterusstieles, *sph* Sphincter, *uep* Uterusepithel mit seinen Vakuolen (*vac*).
3. *Rhynchodemus scharffi.* Teil eines Medianschnittes durch die Wand des Atrium masculinum (oben) und des Penis (unten). (Alauncarmin) 640 × vergr. *aep* Atriumepithel, *de—de,,* Abschnitte des Ductus ejaculatorius, *ep* äußeres Ephithel des Penis, *ep,* gelockerter Zusammenhang der Zellen desselben, *fg* Ringfibrillen, *fg,* solche radiär u. *fg,,* longitudinal verlaufend, *fgk* Kerne der fibrillären Rindenschicht (*per*) des Penis, *k* Myoblasten(?) = Kerne, *lm* zur Penisspitze ausstrahlende Längsmuskeln, *lm,,* solche der Atriumwand, *ms* Penismusculatur, *rdm* u. *rdm,* Radiärmuskeln u. *rmb* Ringmuskelbündel der Mittelschicht des Penis, *rm,,* Ringmuskelbündel der Atriumwandung.
4. *Rhynchodemus scharffi.* Penisspitze nahezu median durchschnitten, *c* kernlose Epithelialschicht, *de,,,* Ductus ejaculatorius, *ep,,* Epithelialschicht mit spärlichen Kernen, *lm* ausstrahlende Längsmuskeln, *per* fibrilläre Rindenschicht des Penis.
5. *Artiocotylus speciosus.* Längsschnitt durch den drüsigen Teil des Ductus ejaculatorius (Hämatoxylin-Eosin) 640 × vergr. *ep* Flimmerzellen des Epithels, *drx,* Ausführungsgänge der Drüsen, *lm* subepitheliale u. *lm,* die Ringmuskelschicht (*rm*) durchflechtende Längsmuskeln, *sb* Secretballen.
6. *Bipalium wiesneri.* Copulationsapparat, halbschematisch, etwa 50 × vergr. *ac* Atrium commune, *am* A. masculinum, *blm* Längsfasern des Bulbus penis, *de* Ductus ejaculatorius, *dem* Muscularis desselben, *dr* acinöse Drüsen, *drg* Drüsengang, *drm* Muscularis desselben, *dem,* äußere Muskelhülle des Drüsenganges, *ep'* eigentümliches Epithel des rostralen Teiles des Ductus ejaculatorius, *g* Geschlechtsöffnung, *ph* Pharynx, *pht* Pharyngealtasche, *rf* Ringfaserschicht des männlichen, *sph'* u. *sph''* Sphinctermuskeln und *wlm* Längsfasern des weiblichen Copulationsapparates, *wrdm* Radialfasern desselben, * Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia, ** Vereinigungsstelle der beiden Ovidukte.

7 u. 8. *Bipalium ephippium.*

7. Querschnitt durch die Gegend der Penisbasis. (Alauncarmin) 60 × vergr. *ag* Atrium commune, *am* Atrium masculinum, *edr* Drüsentaschen des Penis, *de* Ductus ejaculatorius, *gw* muskulöser Genitalwulst, *mm* Muscularis des männlichen Atrium, *mw* äußere Partie (Hülle) des Genitalwulstes.
8. Stück der Fig. 7 640 × vergr. *bg* Bindegewebsgerüst, *bgk* Kerne desselben, *edr* eine der Drüsentaschen, *de* Ductus ejaculatorius, *epe* äußeres Epithel des Penis, *epi* Epithel des Ductus ejaculatorius, *k* Kerne des Drüsentaschenepithels, *mm* Muscularis der Drüsentaschen, *mme* äußere u. *mmi* innere Muscularis des Penis, *sb* Secretballen des Drüsentaschenepithels.

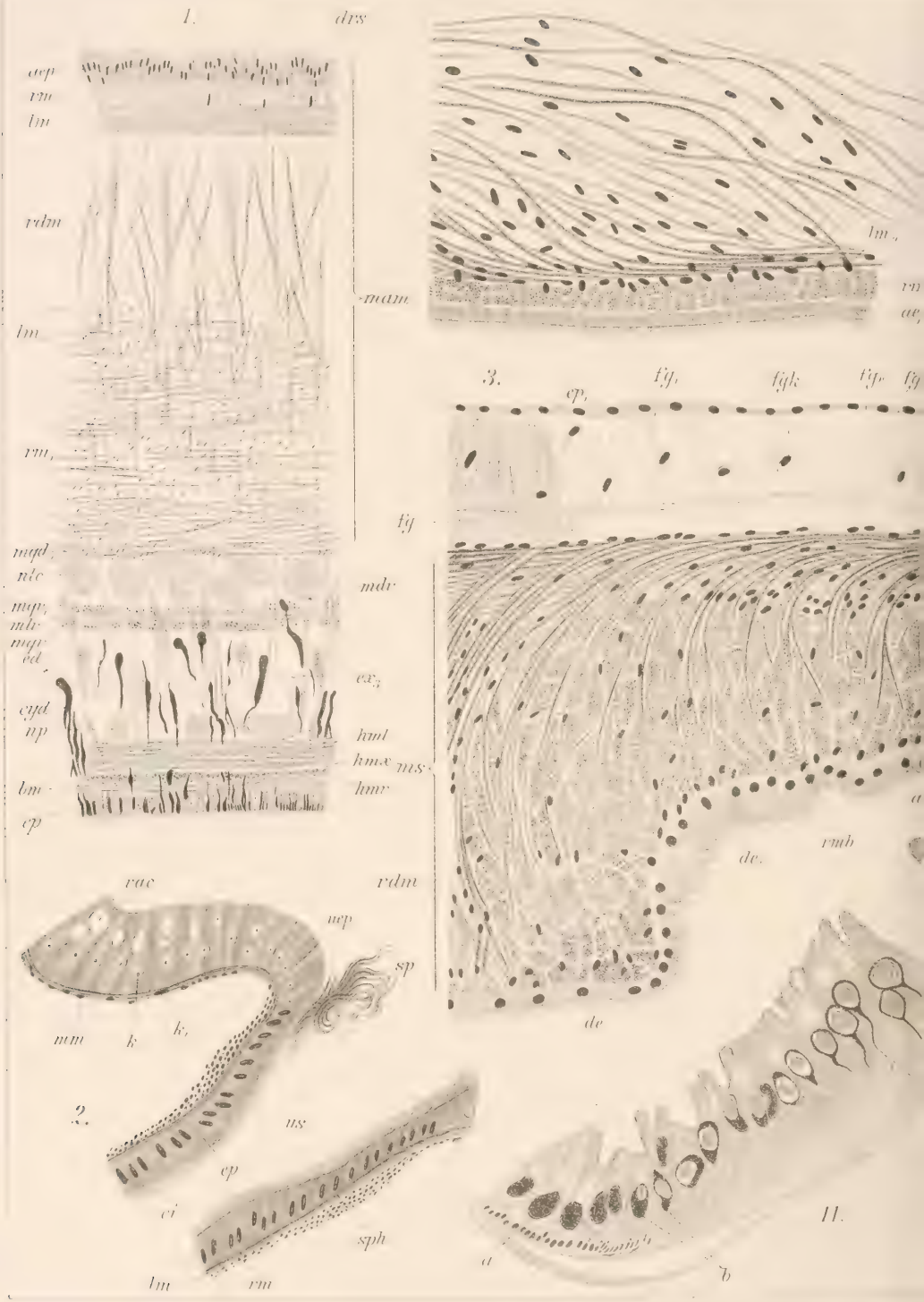
9 u. 10. *Planaria armata.*

9. Schema des Copulationsapparates. *ac* Atrium commune, *de* Ductus ejaculatorius, *dg* Drüsengang, *gö* Geschlechtsöffnung, *kr* Krystalloide des Penisepithels, *ph* Pharynx, *u* Uterus, *us* dessen Stiel, *vd* Vas deferens (Ductus seminalis), *vs* Samenblase.
10. Die Krystalloide (*kr*) stärker vergr., *mu* Muscularis des Penis.

11 u. 12. *Sorocelis pardalina.*

11. Äußeres Penisepithel. *a* Kern einer Epithelzelle, *b* Kern mit einer ein Krystalloid einschließenden Vacuole, *c* Kern mit einem weiterentwickelten Krystalloid und schwanzartigem Fortsatz.
12. Das voll ausgebildete Krystalloid in einer stärker vergr. Epithelzelle.

[Fig. 1—5, 7, 8 nach Graff (1891); Fig. 6 nach Jos. Müller (1189); Fig. 9—12 nach Sabussow (1266).]



C.F. Winter'sche

qshandlung Leipzig

Erklärung von Tafel LIV.

Tricladida.

Copulationsorgane.

Fig.

1—3. *Planaria alpina.*

1. Schematischer Längsschnitt durch die Copulationsorgane (Hämatoxylin-Eosin). (83 × vergr.) *atg* Atrium genital commune, *c* Penisspitze, *de* Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia (*vd*) zum Ductus ejaculatorius, *dig* Diagonalmuskelfasern, *dra* Ausführungsgänge der Schalendrüsen, *drg* gemeinsamer, *drgl* linker u. *drgr* rechter Drüsengang, *fg* Ringbündel des fibrillären Gewebes, *fg'*, radiäre Bündel desselben, *lm* Längsmuskeln, *mu* Mundöffnung, *msph* Mundsphincter, *ovd* Ovidukt, *pdr* Penisdrüsen, *pg* Geschlechtsöffnung, *rdm* Radiärmuskeln des Penis, *rlm* radiär gestellte Längsmuskelplatten des „Penisbeutels" (= Penisscheide), *rm* Ringmuskeln, *rs* Receptaculum seminis (= „Uterus"), *rsg* Stiel desselben, *sphf* „Sphincterfalte" der Penisscheide, *vd* Vasa deferentia.
2. Teilquerschnitt durch das männliche Copulationsorgan (250 × vergr.).
3. Teil eines Längsschnittes durch die Penisscheide. *bm* Basalmembran, *drs* Secret der Penisdrüsen, *ep* inneres Epithel der Penisscheide, *epp* Außenepithel des Penis, *fa* Epithelfalten an der Anheftungsstelle der radiären Fibrillen, *lm*, äußere u. *lm*,, innere Längsmuskelfasern des Penis, *mk*, äußere u. *mk*,, innere Myoblastenkerne des Penis, *pe* Penis, *ps* Penisscheide, *rm*, äußere u. *rm*,, innere Ringmuskeln des Penis (letztere setzen sich auf der Vasa deferentia *vd* fort). Für alle übrigen Buchstaben s. sub. Fig. 1.

4—8. *Bipalium univittatum.* Aus einer Querschnittserie durch den Genitalwulst und die Copulationsorgane (Alauncarmin).

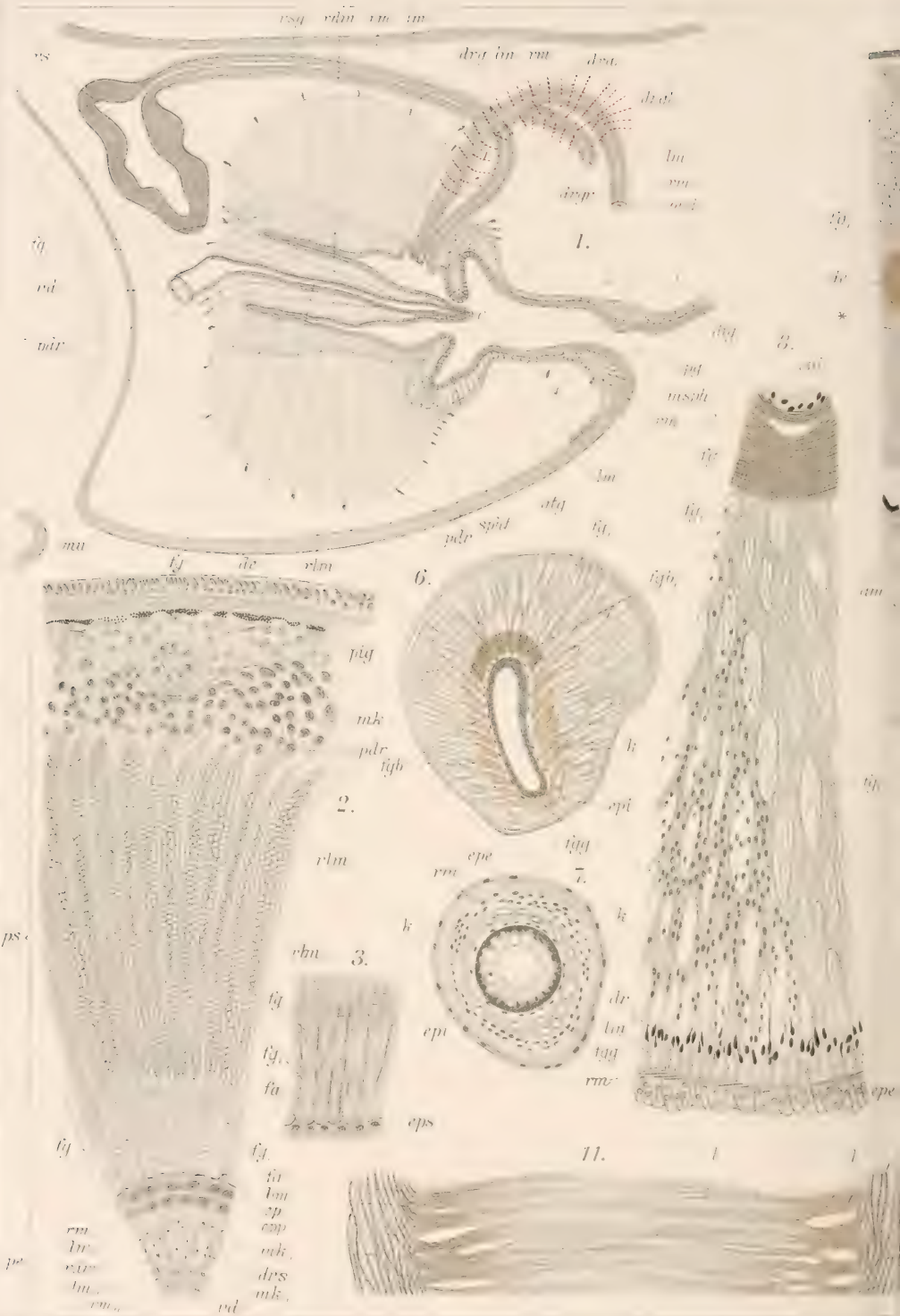
4. Bulbus des männlichen Copulationsorgans, 60 × vergr.
5. Genitalwulst mit dem der Länge nach getroffenen Drüsengang und dem quer durchschnittenen gemeinsamen Copulationskanal, 80 × vergr.
6. Penis, schief getroffen, 80 × vergr.
7. Penisspitze, quer durchschnitten, 80 × vergr.
8. Teil des in Fig. 4 abgebildeten Querschnittes, 320 × vergr.

   Buchstabenerklärung für Fig. 4—8: *am* Atrium masculinum, *ag* Atrium commune, *de* Ductus ejaculatorius, *dr* Penisdrüsen, *drg* Drüsengang, *epe* äußeres u. *epi* inneres Epithel des Penis, *fg* Ringfasern des fibrillären Gewebes, *fg*, u. *fg*,, Radiärfasern, *fgb* u. *fgb*, Ringfaserbündel, *fgg* Geflecht der Ringfaserbündel u. *fgk* Kerne desselben, *lm* Längsmuskelfasern, *l* Lücken in der Ringfibrillenschicht, *mh* äußere Muskelhülle des Copulationsapparates, *nl* Längsstränge des Nervensystems, *nlc* Commissuren derselben, *rlm* radiär gestellte Längsmuskelplatten, *rm* Ringmuskeln, *sph* Sphincter des Atriums, ♂♀ gemeinsamer Genitalkanal.

9—11. *Bipalium haberlandti* (Alauncarmin).

9. Medianschnitt durch die Penisbasis, 120 × vergr. *amep* Epithel des Atrium masculinum, *bg* Bindegewebe. Die übrigen Buchstaben wie sub. Fig. 8.
10. Ein Stück desselben Schnittes (Wand des Ductus ejaculatorius), 640 × vergr.
11. Stück eines Tangentialschnittes durch die Wand des männlichen Copulationsorgans. 120 × vergr. *bgk* Bindegewebskerne, *epk* Kerne des Epithels des Ductus ejaculatorius, *fg*,, die die Ringbündel umhüllenden Radiärfibrillen, *k*, Kerne der letzteren, *mm* Muscularis, *myk*? Myoblastenkerne, *rdm*, innere Kante der Ringbündel. Die übrigen Buchstaben wie sub. Fig. 8.
12. *Bipalium marginatum.* Ein Stück der ventralen Wand des männlichen Copulationsorgans im Längsschnitt (Alauncarmin) 320 × vergr. Die übrige Buchstabenbezeichnung der Fig. 9—12 wie sub. Fig. 8.

[Fig. 1—3 nach Micoletzky (1196); Fig. 4—12 nach Graff (891).]


1.
2.
3.
6.
8.
11.

7.
5.
10.
12.
9.
dcg
sup
fgb
vm
a
ad
ag
dc
ma
tgb
tg
sgd
vm1
tgf
hgk
hg
vdc
vgb
ves
ves1
epi
ant.ep
ep
ves2
ves3
ves4
ves5
ves6
ves7
ves8
ves9
ves10
ves11
ves12
ves13
ves14
ves15
ves16
ves17
ves18
ves19
ves20
ves21
ves22
ves23
ves24
ves25
ves26
ves27
ves28
ves29
ves30
ves31
ves32
ves33
ves34
ves35
ves36
ves37
ves38
ves39
ves40
ves41
ves42
ves43
ves44
ves45
ves46
ves47
ves48
ves49
ves50
ves51
ves52
ves53
ves54
ves55
ves56
ves57
ves58
ves59
ves60
ves61
ves62
ves63
ves64
ves65
ves66
ves67
ves68
ves69
ves70
ves71
ves72
ves73
ves74
ves75
ves76
ves77
ves78
ves79
ves80
ves81
ves82
ves83
ves84
ves85
ves86
ves87
ves88
ves89
ves90
ves91
ves92
ves93
ves94
ves95
ves96
ves97
ves98
ves99
ves100

Erklärung von Tafel LV.

Tricladida.

Copulationsorgane.

Mehr oder weniger schematische Medianschnitte durch *Paludicola*.

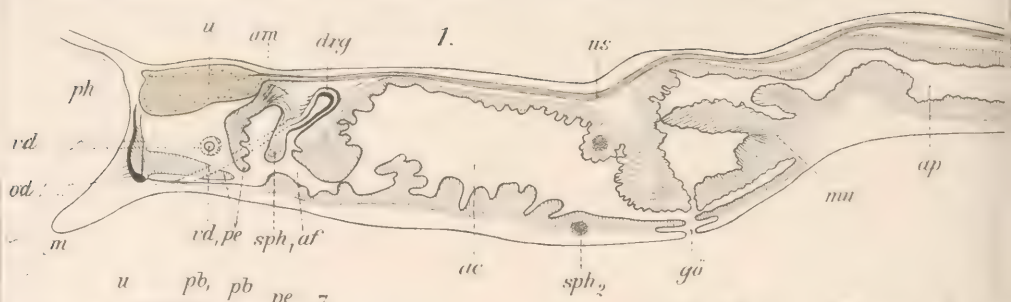
Fig.

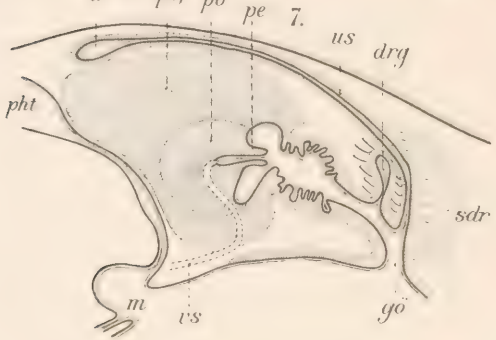
1. *Rimacephalus pulvinar.*
2. *Monocotylus subniger.*
3. *Bdellocephala punctata.*
4. *Sorocelis gracilis.*
5. — *lactea.*
6. — *fusca.*
7. *Planaria grubei.*
8. — *striata.*
9. *Dendrocoelum lacteum.*
10. — *infernale.*
11. *Polycladodes alba.*
12. *Planaria gonocephala.*

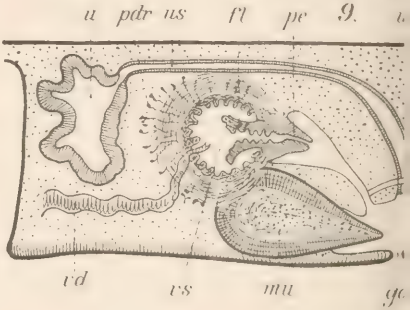
Buchstabenerklärung:

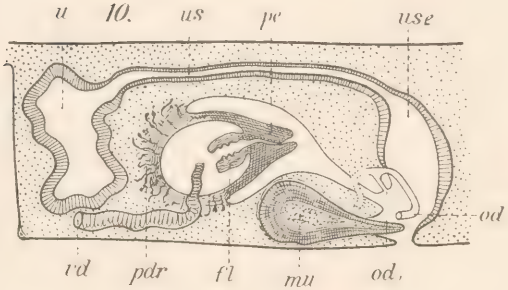
ac Atrium commune, *af* Atrium femininum, *am* Atrium masculinum, *ap* Atrium posterius, *bum* Muskeln des Penisbulbus, *de* und *de,* Teile des Ductus ejaculatorius, *dre* cyanophile und *dre* erythrophile Drüsen, *drg* Drüsengang, *ds* Ductus seminalis, *fl* Flagellum, *gö* Geschlechtsöffnung, *lm* Längsmuskeln, *lvd* linkes Vas deferens, *m* äußerer Mund, *mm* Muscularis, *mu* muskulöses Drüsenorgan, *od* Ovidukt, *od,* der gemeinsame Endabschnitt der beiden Ovidukte, *pb* und *pb,* Teile des Penisbulbus, *pdr* Penisdrüsen, *pe* und *pe,* Teile des Penis, *rdm* und *rdm,* radiäre Muskeln des Penisbulbus, *rmf* und *rmf,* Teile des Muskelwulstes zwischen dem männlichen und dem weiblichen Atrium, *sdr* Schalendrüsen, *sph, sph*$_1$ und *sph*$_2$ Sphinktere im Atrium genitale, *sus* seitliche Mündung des Uterusstieles, *u* Uterus, *uö* Mündung des Uterusstieles, *us, us, us,,* Teile des Uterusstieles, *use* Erweiterung desselben, *usp* Penisartige Papille des Uterusstieles, *uss* Schlinge des Uterusstieles, *vd* Vasa deferentia, *vd,* Vereinigungsstelle derselben, *vs* und *vs,* Teile der Samenblase, *z* Zotten des Epithels derselben.

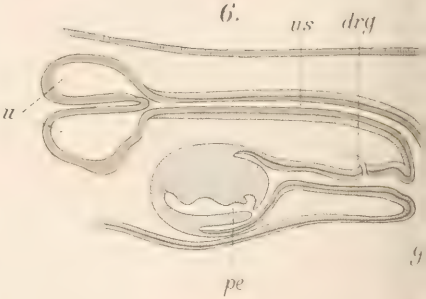
[Fig. 1 nach Sabussow (957); Fig. 2 nach Korotneff (1448); Fig. 3, 9, 10—12 nach Steinmann (1504); Fig. 4 u. 5 nach Seidl (1388); Fig. 6 nach Sabussow (1015); Fig. 7 nach Sabussow (997); Fig. 8 nach Weiss (1346).]

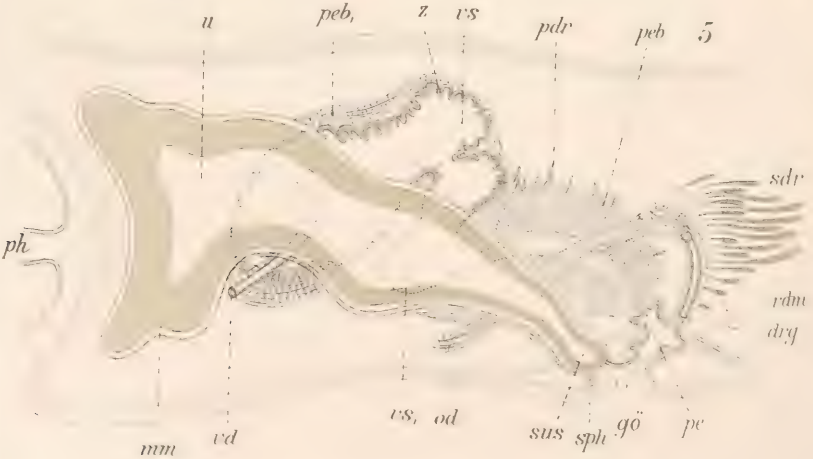

u
am
drg
1.
us
ph
vd
od
ap
mu
m
vd, pe
sph, af
ac
sph2
gö


u
pb, pb
pe
7.
us
drg
pht
sdr
m
vs
gö

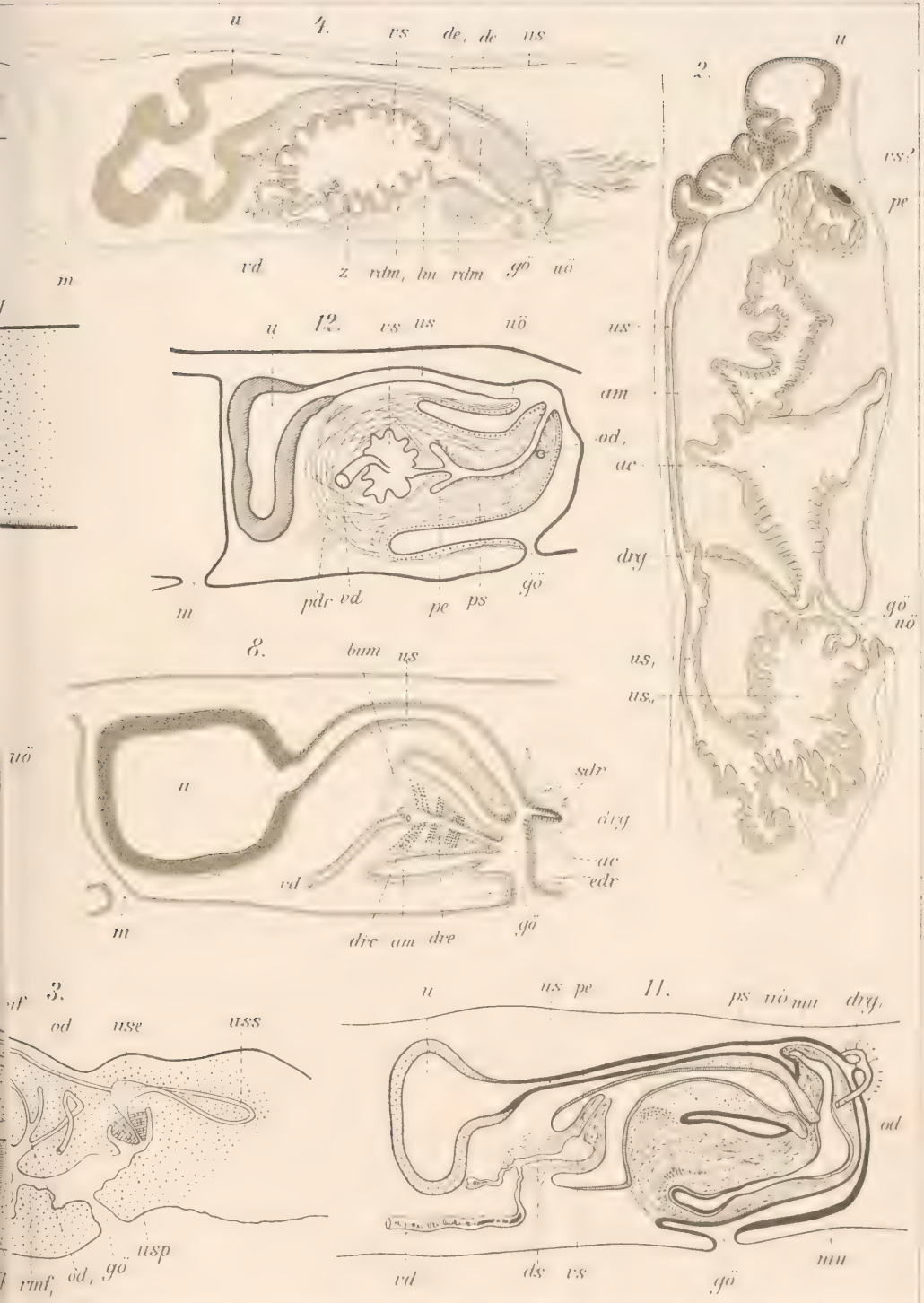

u
pdr
us
fl
pe
9.
vd
vs
mu


u
10.
us
pe
use
od
vd
pdr
fl
mu
od,


6.
us
drg
u
pe


u
peb,
z
vs
pdr
peb
5
sdr
ph
rdm
drg
vs, od
mm
vd
sus
sph
gö
pe

u



...sandlung, Leipzig.

breiter, und die Chromatinkörner sind lockerer verteilt (LIII, 11, *a*); je mehr wir uns nun von der Penisbasis entfernen, desto unregelmäßiger wird die Form der Kerne, und die Vakuolen samt den in ihnen enthaltenen Krystalloiden treten auf (*b*); durch die Vakuolen wird die Lagerung der Chromatinkörner beeinflußt; dieselben werden mehr und mehr gegen die Peripherie gedrängt, und zugleich tritt ein allmählicher Schwund derselben ein (*c*)." Die Länge der Kerne mit prismatischen Krystallen beträgt 15—20 μ mit und 14 μ ohne den schwanzartigen Anhang; weitere Maßangaben bietet Sabussow pag. 545 u. 546.

Bei *Pl. armata* finden sich die Krystalloide nicht bloß im äußeren Penisepithel, sondern auch im Ductus ejaculatorius (LIII, 9, *kr*). „Bei der Untersuchung der Schnitte mit stärkeren Vergrößerungen bemerkt man in den Epithelzellen der genannten Penisteile sehr eigentümliche, drei- oder viereckige Einschlüsse (Fig. 10, *kr*), welche durch Hämatoxin-Eosin gelblichrot, durch Indigocarmin tiefblau gefärbt wurden. Mit Hilfe eines homogenen Immersionssystemes $^1/_{12}$ Zeiss konnte man sich überzeugen, daß dieselben die Form von Tetraedern des regulären Systemes hatten, deren Lage eine verschiedenartige war. Von den bei *S. pardalina* beobachteten Krystalloiden unterschieden sie sich einmal durch die Form, und weiterhin schienen sie direkt in dem Plasma der Zellen zu liegen, das eine körnige Struktur zeigte. Die Krystalloide selbst waren von homogenem oder körnigem Aussehen; eine Schichtung wurde niemals bemerkt. Daß sie aber gleich denen von *S. pardalina* ebenfalls in Kernen entstehen, lehrt die Betrachtung des Epithels an der Insertionsstelle des Penis. An der Übergangsstelle des Epithels der Penistasche [Atrium masculinum] in das äußere Penisepithel kann man wie bei der früher beschriebenen Form die Veränderung der Kerne und das Erscheinen der Krystalloide in den letzteren sehr genau feststellen. Die Kerne der Epithelzellen des Atrium sind sehr langgestreckt, an beiden Enden zugespitzt und stark färbbar. Bei dem Übergange auf die Oberfläche des Penis werden sie zunächst spindelförmig, dann oval, und es erscheint in ihnen eine Vakuole, welche einen kleinen Krystalloid enthält; die chromatische Kernsubstanz vermindert sich erheblich und sammelt sich am basalen Ende des Kernes an; je größer der Krystalloid wird, desto mehr schwindet die chromatische Substanz. Um größere Krystalloide bildet sie anfänglich noch einen dunklen Saum, der aber schließlich ebenfalls verschwindet. Diese eben gebildeten Krystalloide haben einen körnigen Bau."

Was die Bedeutung der Krystalloide angeht, vermutet Sabussow (pag. 545), „daß sie dieselbe Rolle spielen, wie die chitinösen Endstücke am Penis einiger Turbellarien".

Bei den *Terricola* und *Maricola* sind solche Krystalloide bisher nicht bekannt geworden, denn mit den von Weiss (1346, pag. 587) bei *Planaria graffi* als Gewebezerstörer beschriebenen Massen von „Krystalloiden" sind offenbar die gleich benannten Parasiten (Graff, 1014, pag. 56) gemeint.

Maricola.

Das männliche Begattungsorgan der Maricolen weist den übrigen Tricladen gegenüber viel einfachere Verhältnisse auf, wie aus der von Böhmig (1124, pag. 463) gegebenen und durch Wilhelmi (1331, pag. 253) vervollständigten Übersicht hervorgeht, in welcher folgende Typen aufgestellt werden:

1. Der etwas verschiedenartig gestaltete (kegel-, ei-, retortenförmige oder zylindrische [*Proc. graffi*]) Penis ist niemals scharf zugespitzt und entbehrt stets eines Stiletts (*Procerodidae* und *Uteriporidae.*)

2. Penis zugespitzt oder mit einem Stilett versehen (*Cercyridae*, *Bdellouridae* und *Microparyngidae.*

Schon aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die Form des Penis wenig geeignet ist, für eine Einteilung der Maricolen in erster Linie in Betracht zu kommen, namentlich wenn man berücksichtigt, daß die chitinöse*) Beschaffenheit des Stiletts nicht für alle Fälle sichergestellt ist.

Es fehlen den Maricolen jene niederen Zustände, in welchen ein Penis als bleibendes Copulationsorgan von bestimmter Form fehlt (S. 3019) und durch die nur behufs der Copula vorgestülpte Eigenmuskulatur des Atrium masculinum vertreten wird, wie denn überhaupt das Atrium genitale reduziert erscheint und niemals jene Muskelwülste besitzt, welche bei den *Bipaliidae* unter den Terricolen (S. 3023) und manchen Paludicolen, z. B. *Bdellocephala* (S. 3025) so komplizierte räumliche Ausgestaltungen des Atrium hervorbringen.

Die Ringfalte des Penis verdickt sich fast bei allen Formen gegen die Basis zu einem Bulbus, während der Penis von diesem zur Spitze kegelförmig verjüngt ist, und das Atrium masculinum fast vollständig ausfüllt und bald in der Längsachse des Körpers horizontal, bald zu ihr geneigt bis nahezu senkrecht gestellt erscheint.

Mit Ausnahme der *Microparynx parasitica* (Textfig. 141, S. 3026), welche eine, den kleinen Penis um mehr als das Doppelte übertreffende Penisscheide (ps_I) und dazu eine zweite, das Atrium masculinum gegen das Atrium commune abschließende Ringfalte (ps_{II}) aufweist, fehlen wohlausgebildete Penisscheiden, die bloß bei *Sabussowia dioica* (LIX, 2) deutlich entwickelt, bei *Procerodes hallezi* (LVIII, 6) und *Stummeria marginata* dagegen nur angedeutet sind. Eine andere Eigentümlichkeit des männlichen Copulationsorganes der Maricolen besteht darin, daß die überwiegende Mehrzahl der bis jetzt anatomisch untersuchten Arten eine außerordentlich kleine Samenblase besitzt, die, eine geringfügige spindelförmige Erweiterung des Ductus ejaculatorius bildend, auch dadurch auffällt, daß sie nicht im Bulbus liegt, sondern in der Mitte der Penislänge,

*) In dem Sinne, wie ich diese Bezeichnung für die *Rhabdocoelida* (dieses Werk S. 2261) definiert habe.

und der Spitze des Penis bisweilen noch mehr genähert ist als seiner Basis: *vs* bei *Procerodes dohrni, plebeja, jaqueti* (LVII, 8), sowie *Uteriporus vulgaris* (Textfig. 149, *vs*, S. 3096). Gänzlich fehlt eine solche bei *Pr. wheatlandi* und *ulvae*, sowie *Micropharynx parasitica* und *Synsiphonium liouvillei*. Wohlentwickelte Samenblasen, wie sie den Land- und Süßwassertricladen zuzukommen pflegen, finden sich nur bei wenigen Maricolen, so bei *Proc. variabilis* (LXI, 1), *Cercyra papillosa* (LIX, 3), *Bdelloura candida*, besonders aber *Sabussowia*, während die zweigeteilte Samenblase von *Cerbussowia* (XLVII, 2) eine besondere Besprechung erheischt.

Bei *Procerodes ohlini, wandeli* und *hallezi* wird der Ductus ejaculatorius von Secretsträngen umgeben, welche bei *Bdelloura candida* eine Weiterbildung zu den bei den *Bipaliidae* (S. 3037) als „Nebenkammern" beschriebenen Secretbehältern erfahren, indem sie, wie weiter unten ausgeführt wird, bei den *Procerodidae* von mesenchymatösen Septen gebildete Räume, bei *Bdelloura* (Texfig. 150, *sr*, S. 3099) dagegen ebenso wie bei den *Bipaliidae* von einem Epithel ausgekleidete tubuläre Drüsen darstellen.

Im folgenden seien die wichtigsten Typen des Baues der männlichen Copulationsorgane der *Maricola* besprochen, wobei wir besonders aus Böhmigs (1124) Darstellung schöpfen werden.

Procerodidae. Böhmig (pag. 466) gibt für die einander in der Form der männlichen Copulationsorgane sehr ähnlichen Arten *Pr. ulvae* (LVII, 7), *jaqueti* (LVII, 8) und *lobata* (LVII, 9) folgende Darstellung: „Der Genitalporus führt in ein kleines, fast kugeliges oder eiförmiges Atrium commune (*ac*), das von zylindrischen Flimmerzellen, welche nicht selten Vakuolen enthalten, ausgekleidet wird; eine aus Ring- und Längsfasern bestehende Muskelschicht (*rm, lm*) schließt sich dem Epithel an, von ihm geschieden durch eine dünne Basalmembran.

Direkt über dem Atrium commune liegt das Atrium masculinum (*am*); eine diaphragmaartige Falte engt die Kommunikationsstelle nicht unerheblich ein, besonders auffällig tritt sie in den Figg. 7 und 9 hervor. Der Uterusstiel (*us*) öffnet sich von hinten und links her in das Atrium commune." „Die Penis aller drei Arten sind außerordentlich steil, fast senkrecht gestellt; ihre Gestalt ist kegelförmig, zuweilen, aber selten, mehr zylindrisch. Der Bulbusteil ist nur wenig entwickelt; besonders auffällig ist dies bei *Procerodes jaqueti* (Fig. 8). Den größten Penis besitzt die letztgenannte Art, den kleinsten *Pr. lobata*, und zwar wird er bei der letzteren bis 172, bei *ulvae* bis 243, bei *jaqueti* bis 350 μ lang.

Die Vasa deferentia (*vd*) treten von den Seiten her in den Bulbus ein (XLVII, 11, *vd*) und vereinigen sich entweder sofort (*lobata*, Fig. 8) oder erst im Penis (*jaqueti*, Fig. 8 bei *x*) zu einer Samenblase; die betreffende Stelle liegt bei manchen Individuen von *ulvae* (Fig. 7, *x*) an der Grenze von Bulbus und Penispapille; bei anderen dagegen ist das

gleiche Verhalten wie bei *lobata* zu beobachten. Die Gestalt der Samenblase ist annähernd kugelig oder eiförmig mit einem Durchmesser von 98 μ bei *jaqueti* (Fig. 8, *vs*), während sie bei *lobata* die Form eines verhältnismäßig langen (76 μ) Rohres besitzt, das an seinem distalen Ende etwas erweitert ist. „*Pr. ulvae* scheint auf den ersten Blick eine Samenblase zu fehlen, und man erhält den Eindruck, als ob die Vasa deferentia sich direkt in den Ductus ejaculatorius öffneten: ein genaueres Zusehen ergibt jedoch, daß der obere Teil des Ausspritzungskanales auf einer Strecke von 16—25 μ durch eine besonders starke Muskulatur ausgezeichnet ist, und eine solche finden wir auch an den Samenblasen der beiden anderen Formen. Unterschiede bietet ferner das Epithel; fraglich ist es allerdings, ob diese kurze Partie jemals wirklich als Samenreservoir dient, größere Mengen habe ich nie in ihr angetroffen" (pag. 468 u. 469).

Das Epithel der leeren Blase wird oft von langgestreckten zylindrischen oder kubischen [jenes] der gefüllten von platten Zellen gebildet, welche bei *jaqueti* und *lobata* sicher mit Cilien versehen sind; bei *ulvae* sind sie mir zweifelhaft geblieben. Die Muskulatur der Blase besteht nur aus Ringfasern (*rm*); diese sind bei *ulvae* und *lobata* hier stärker entwickelt als an den Vasa deferentia. Bei *jaqueti* sind auch letztere mit einer kräftigen Muscularis ausgestattet (Fig. 7, *vd*); bei allen drei Arten ist sie aber stärker als jene des Ductus ejaculatorius. Zwischen Epithel und Muscularis war in vielen Präparaten eine faserige Schicht zu erkennen, die zuweilen das Aussehen longitudinaler Muskeln darbot; doch glaube ich, daß es sich nur um eine etwas verdickte Basalmembran handelte."

„Die im allgemeinen cylindrischen, bei *Procerodes ulvae* bis 13,68 μ hohen, gegen die Penisspitze an Größe abnehmenden, Cilien tragenden Epithelzellen des Ductus ejaculatorius (*de*) sind im Gegensatz zu denen der Samenblase stets von den Ausführungsgängen der Penisdrüsen (*pdr*) durchbohrt, wodurch das ganze Epithel ein eigentümliches, wabiges Aussehen erhält. Am wenigsten verwischt ist dessen typischer Charakter bei *Pr. lobata*, da hier die Drüsen am spärlichsten entwickelt sind, am meisten bei *Pr. ulvae*. Zellgrenzen sind nicht zu erkennen, das Plasma ist auf schmale, die Drüsenausführungsgänge trennende Scheidewände reduziert.

Die Außenfläche des Organes wird von einem Plattenepithel bedeckt, gegen die Übergangsstelle desselben in das des Atriums nehmen die Zellen an Höhe zu, ihre Gestalt wird kolbig oder cylindrisch.

In der Anordnung der Penismuskulatur stimmen die drei Arten im wesentlichen überein, nur die Mächtigkeit der Schichten läßt, wie ein Vergleich der Figg. 7—9 zeigt, nicht unbedeutende Unterschiede wahrnehmen. Weitaus den muskelkräftigsten Penis besitzt *Pr. jaqueti* (8), geringfügiger sind die Differenzen zwischen *Pr. ulvae* (7) und *lobata* (9).

Gleich dem Epithel schlägt sich auch die Muskulatur des Atrium auf den Penis über; die Ringmuskeln (*rm*) setzen sich nur auf den Penis fort, die Längsmuskelschicht (*lm*) unterliegt dagegen einer Spaltung: ein

Teil wird zur Längsmuskulatur desselben, ein anderer (*lm'*) beteiligt sich an der Bildung jener Muskelmasse, die den Penisbulbus von dem umgebenden Gewebe abschließt. Ein Blick auf Fig. 7 zeigt, daß die Ringmuskelschicht des Penis der des Atriums gegenüber bei *Pr. jaqueti* eine erhebliche Verdickung erfahren hat, dies ist bei den beiden anderen Spezies nicht der Fall. Man bemerkt weiterhin, daß sich besonders im proximalen Teile des Organes schräg radiär gestellte muskulöse Elemente (*rdm*) vorfinden; in nur geringer Zahl treten sie bei *Pr. lobata* auf, in viel größerer bei *jaqueti* und *ulvae*; bei der letztgenannten Art scheinen sie im distalen, vom Ductus ejaculatorius durchbohrten Abschnitte des Penis fast vollständig zu fehlen. Sie dienen wohl unzweifelhaft zur Erweiterung des Ductus ejaculatorius, doch dürfte die durch ihre Kontraktion bedingte Verbreiterung des Penisquerschnittes auch eine Entleerung des in den Drüsenausführungsgängen angehäuften Secretes in den Ductus ejaculatorius zur Folge haben".

Böhmig führt weiter (pag. 469—470) aus, daß mit Hämatoxylinorange nach Jander (835, pag. 160) ein wohlentwickeltes Bindegewebe von typischer Struktur im Penis nachzuweisen sei.

„Die Kerne desselben sehen wir zum Teil in der Nähe der äußeren Muskelschichten angehäuft, zum Teil liegen sie im Gewebe verstreut. Die Maschen des Reticulum sind langgestreckt und vielfach parallel zueinander angeordnet (XLVII, 11, *mes*), sie umschließen die Ausführungsgänge der Penisdrüsen, die jedoch sämtlich außerhalb des Organes gelegen sind. Die Hauptmasse dieser Drüsen liegt dorsal vom Copulationsapparate; caudad erstrecken sie sich weit über denselben hinaus, rostrad finden wir sie noch oberhalb der Pharyngealtasche. Die birn- oder fast kugelförmigen Drüsenzellen sind ... von ansehnlicher Größe, ihr körniges Secret färbt sich bei *Pr. ulvae* nur wenig mit Eosin, Bordeaux und Orange, etwas stärker bei *Pr. jaqueti* und *lobata*. Die Frage, ob besondere Drüsenausführungsgänge vorhanden sind, oder ob das Secret in kanalförmigen Lücken des Mesenchyms weitergeleitet wird, vermag ich nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden, doch ist es mir wahrscheinlicher geworden, daß sehr dünnwandige Ausführkanälchen bestehen".

Procerodes ohlini. Diese durch die Reduktion des Atrium bemerkenswerte Art — Böhmig sagt pag. 476 von ihr, „daß beinahe allein der Genitalporus den männlichen und weiblichen Copulationsorganen gemeinsam" sei — besitzt einen überaus plumpen und großen Penis (LVIII, 1), dessen Länge bis 870 μ bei einer größten basalen Breite von 650 μ erreichen kann, bietet auch, was seinen feineren Bau betrifft, sehr bemerkenswerte Abweichungen von jenem der oben besprochenen Gattungsgenossen.

Böhmig gibt von ihm (pag. 476) folgende Darstellung: „Nur der distale Teil des Atrium masculinum (*am*), welches einem kurzgestielten Becher gleicht, ist von zylindrischen oder platten Flimmerzellen ausgekleidet, im übrigen liegt ein Drüsenepithel vor, dessen kolbige, bis 45 μ

hohe Zellen eosinophile Körnchen enthalten; sie setzen sich auch auf die basalen Partien des Penis fort, weitaus den größten Teil der Außenfläche desselben bedecken aber platte Zellen (*pep*). Gegen die Insertionsstelle des Penis hin nimmt die Muskulatur des Atrium an Dicke erheblich ab; ihre longitudinalen Fasern schlagen sich auf den Bulbus über, während die circulären keinen oder nur einen sehr geringen Anteil an der Bildung der Penismuskulatur haben.

An dem retorten- oder birnförmigen Copulationsorgane lassen sich mit Rücksicht auf den Bau ein kegelförmiger, distaler, sehr häufig abgeknickter und ein mehr zwiebel- oder eiförmiger, proximaler Abschnitt unterscheiden; einen Teil des letzteren bildet der Bulbus, welcher mit einer Ringfalte (*pap*) in die trichterförmig erweiterte Partie des Ductus ejaculatorius (*de*) vorspringt, welche den Penis durchbohrt, so daß dieser sich zu der Papille so verhält, wie eine Penisscheide zum Penis. Die Hauptmasse der Muskeln besteht aus Ringfasern (*rm*), sie erreicht ihre größte Dicke (64—69 μ) an der Penisbasis (*bb*), von welcher sie sich gegen die Basis des Bulbus nur wenig ändert, aber gegen die Penisspitze rasch abnimmt.

Der Durchmesser der Ringmuskeln (1,28—6,40 μ) ist vornehmlich von der Menge des Sarcoplasma abhängig. Die longitudinalen Muskeln sind relativ schwach, sie fehlen auch an der Innenfläche und innerhalb der Ringmuskelschicht des Penis und seines Bulbus nicht ganz.

Die Vasa deferentia (*vd*) sind direkt vor ihrem Eintritt in den Penis und besonders an jenen Stellen, an denen sie die Bulbuswand durchbohren, recht schwierig zu verfolgen, da sie, wenn nicht gerade Sperma in ihnen vorhanden ist, des Lumens fast ganz entbehren und ihre immerhin dicke Muskulatur von der der Peniswand nicht zu unterscheiden ist. Sie steigen zunächst bis zur halben Bulbushöhe steil empor, biegen fast rechtwinklig um, zugleich zu kleinen Blasen (*vd'*) anschwellend, und durchsetzen in Form bald weiterer, bald engerer Kanäle, dicht aneinander geschmiegt, den ventralen Teil des Penis in fast ganzer Länge; schließlich vereinigen sie sich (bei *vd''*) zu einem kurzen (etwa 90 μ messenden Endstücke (de_1), das auf der erwähnten Papille (*pap*) mündet.

Der Raum zwischen den Vasa deferentia wird von einem eigentümlichen mesenchymatösen Gewebe erfüllt, von dem ein Stück in Fig. 2 abgebildet ist. „Wir erkennen zunächst Kerne (*n*), in deren Umgebung wenigstens des öfteren Plasmahöfe zu bemerken sind, und dann weiterhin das ‚bindegwebige Maschenwerk', welches aus gröberen und feineren, anastomosierenden und vielfach parallel angeordneten Lamellen (*ml*) besteht; die Maschenräume erfüllt entweder eine feinkörnige oder fast homogene Substanz, die gleich den Lamellen als ein Abscheidungsprodukt der Bildungszellen des Mesenchyms, die hier im wesentlichen nur noch durch ihre Kerne repräsentiert sind, aufzufassen ist, oder eine gröber granulierte, die das Secret der Penisdrüsen darstellt. In den

Lamellen verlaufen die Muskeln (*m*). In diesem Gewebe treten nun, besonders in den distalen Teilen (Fig. 2 u. 3, *cav*), größere Hohlräume auf, in denen sich das Secret ansammelt, und hierdurch kommt es auch zur Ausbildung der Septen (*sept*), die, wie auch Bergendal (887, pag. 522) angibt, begreiflicherweise untereinander anastomosieren. Die Secretreservoire münden im Umkreise der Papille (*pap*) in den Ductus ejaculatorius. „Das Mesenchymgewebe in der Umgebung des Penis bietet ein ganz ähnliches Bild und steht auch mit dem im Penis befindlichen in Verbindung durch jene Lücken der vorderen Bulbuswand, welche zugleich den Ausführungsgängen der Penisdrüsen (*pdr*) als Eingangspforten dienen.

Die Wandung des Ductus ejaculatorius, welcher dem distalen Teile des Organes angehört, wird von einer 3,84—5,12 μ hohen, mit Eosin stark färbbaren, vertikal gestreiften Plasmaschicht gebildet, welche lange, distalwärts gerichtete Cilien trägt und gewöhnlich keine Kerne enthält, nur ab und zu findet man einen solchen. Die Vermutung, daß es sich um ein eingesenktes Epithel handle, und daß nur ab und zu die eine oder andere Zelle der Verlagerung in die Tiefe entgangen ist, wird dadurch gestützt, daß man nach außen von der Muskulatur auf zahlreiche Zellen stößt, die einen feinen Fortsatz zu der beschriebenen Schicht senden. Die Muskulatur des Ductus ejaculatorius ist wenigstens der Hauptsache nach auf radiär gestellte (*rdm*) und auf schräg verlaufende, aus den Septen stammende Fasern zurückzuführen, deren axiale Enden in ähnlicher Weise wie bei *Pr. variabilis* rings um den Ausspritzungskanal ein dichtes Geflecht bilden; selbständige circuläre Elemente scheinen dagegen zu fehlen. Den übrigen noch vorhandenen Raum erfüllt ein sehr kernreiches Bindegwebe, das mit dem des Bulbus in direktem Zusammenhang steht und sich von diesem durch eine minder ansehnliche Ausbildung der Intercellularsubstanz unterscheidet".

Ich schließe an die besprochenen noch die beiden folgenden Arten des Genus *Procerodes* an, um zu zeigen, wie groß die Mannigfaltigkeit des männlichen Copulationsorganes in einer und derselben Gattung auch bei den *Maricola* sein kann.

Procerodes wandeli (LVIII, 4). Diese Art, welche in bezug auf ihre Vasa deferentia ähnliche Verhältnisse darbietet, wie sie S. 2959 von *Pr. ulvae* dargestellt wurden, weist dieselben Regionen des männlichen Copulationsapparates auf wie *Pr. ohlini*, doch ist dieser langgestreckt, 1,1 mm lang, und seine drei Abschnitte sind voneinander scharf gesondert. Die Ringmuskulatur, welche bei der letztgenannten von der Basis des Bulbus, wo sie am dicksten ist, bis zur Spitze des Penis, allmählich an Mächtigkeit abnehmend, reicht, ist hier auf die 0,46 mm lange Bulbusbasis (*a*) beschränkt, dann folgt der ebenso lange, die Secretreservoire (*skr*) — von Böhmig hier auch als Secreträume bezeichnet — enthaltende Abschnitt *b* und dann der die distale Hälfte des Organes ausmachende und mit stumpfer Spitze in das Atrium masculinum (*am*) hineinragende Penis (*c*). Vasa

deferentia (*vd*) und Ductus ejaculatorius verhalten sich ganz so wie bei *Pr. ohlini*.

„Das Epithel der Außenfläche des Penis (LVIII, 4, *epz*) besteht an der Penisbasis aus cylindrischen oder kolbigen, ca. 22,8 μ hohen und halb so breiten Zellen, die ungefähr an der Grenze der Abschnitte *a* und *b* in ein plattes Epithel übergehen.... Unter ihm liegt eine feine Basalmembran, und auf diese folgt eine Gewebsschicht, welche in einiger Entfernung von der Penisspitze ihre größte Dicke von 23 μ erreicht und von hier sehr allmählich gegen die Penisbasis hin an Stärke abnimmt, aber nicht ganz bis an diese heranreicht (*rm*). Sie wird aus feinen, circulär angeordneten Fäserchen gebildet, die ich für muskulöse Elemente halte, doch ist hervorzuheben, daß dieselben bei Färbung nach van Gieson nie die charakteristische gelbe Tinktion, sondern eine blaue annahmen; bei Behandlung mit Hämatoxilin-Eosin erschienen sie in einem violetten Farbenton. Eine mächtige Anhäufung 2,56—6,40 μ dicker Ringmuskeln (4, *Rm*) liegt im basalen Teile des Penis; diese bilden einen ansehnlichen Sphincter, durch dessen Kontraktion auch ein bedeutender Druck auf den oberen Teil der Sekretbehälter (*sr*) ausgeübt werden kann, wodurch das Auspressen des hier angehäuften Sekretes (*skr*) unterstützt werden wird.

Die longitudinalen Muskeln (*lm*) sind im Abschnitt *a* infolge der starken Ausbildung der Ringfasern auf einen verhältnismäßig kleinen Raum zusammengedrängt und in Form radiär gestellter Bündel um eine Achse angeordnet, welche von den Vasa deferentia gebildet wird. Am Beginn des Abschnittes *b* wenden sie sich sämtlich der Peripherie zu und verlaufen in der ziemlich schmalen Bindegewebszone (5, *lm*), welche zwischen den Ringmuskeln (12, *rm*) und den Sekretbehältern (*sr*) gelegen ist; es kommt hierbei naturgemäß zu einer Zerspaltung der größeren Bündel in kleinere, welche schließlich in Abschnitt *c* eine weitere und vollständige Auflösung erfahren. Ein Teil der Fasern inseriert hier an der früher erwähnten Basalmembran, ein anderer am Ductus ejaculatorius.

Verfolgen wir die Längsmuskeln in proximaler Richtung, so ist unschwer festzustellen, daß sie an der Penisbasis in das umgebende Mesenchym eintreten und allem Anscheine nach in einem ansehnlichen Lager von Zellen (Myoblasten) enden, das gleich einer flachen Kappe vor der Penisinsertion gelegen ist. Die betreffenden, mit Hämatoxylin intensiv färbbaren Zellen sind von birnförmiger Gestalt, 8,96—12,8 μ lang und 3,84—5,12 μ dick; ich habe des öfteren den Eindruck gehabt, als gingen die einzelnen Muskelfasern direkt in eine solche Zelle über. Hallez (1203, pag. 16, tab. V, fig. 2, *gl*) sieht in ihnen Drüsen, eine Auffassung, welcher ich mich nicht anschließen kann.

Die Vasa deferentia, sowie der Ductus ejaculatorius (*de*) besitzen eine eigene, aus Ringfasern bestehende Muskulatur; besonders kräftig ausgebildet erscheint die des Ductus ejaculatorius, doch ist hierbei in Betracht zu ziehen, daß der letztere noch von einem Fasergeflecht umgeben wird,

gebildet von den Verästelungen der zum Ductus ziehenden Längsfasern und schräger (radiärer) Fasern (*rdm*), welche sich zwischen ihm und der Peniswand ausspannen. Ausgekleidet wird der Ductus ejaculatorius von einer 3,84—6,4 μ hohen, wenig färbbaren kernlosen Plasmaschicht, auf welcher Reste von Cilien zu erkennen waren; mit Rücksicht auf den vollständigen Mangel an Kernen wird man geneigt sein, in der erwähnten Schicht die Epithelialplatten eines eingesenkten Epithels zu sehen, und ich habe auch bei einem jüngeren Tiere eine Verbindung mit tiefer gelegenen, birnförmigen Zellen feststellen können.

Drüsen habe ich im Penis selbst nicht wahrgenommen; ich fand allerdings in der Nähe der Penisspitze im Mesenchym geringe Mengen einer feinkörnigen, eosinophilen Substanz, die ich für Drüsensecret halten möchte, doch ist es mir nicht gelungen, Drüsenzellen aufzufinden.

In der Umgebung des Atrium masculinum (*am*) liegen zahlreiche Drüsen (*pdr*), deren grobkörniges eosinophiles Sekret, das in der einzelnen Drüse aber immer nur in geringer Menge auftritt, im Penis in den Sekretbehältern angehäuft wird.

Querschnitte durch die Region *b* des Penis zeigen folgendes Bild: Die in der Achse verlaufenden Vasa deferentia (5, *vd*) werden von einer ziemlich dicken Mesenchymschicht umgeben, von welcher radiär angeordnete Septen (*sept*) ausgehen, die peripher bis dicht an die Längsmuskeln (*lm*) reichen und den zwischen diesen und den Vasa deferentia gelegenen Raum in 15—20 größere Kammern (*skr*) zerlegen, zu denen sich an der Peripherie noch eine entsprechende Anzahl kleinerer oder Nebenkammern (*skr'*) gesellt, die dadurch zustande kommen, daß sich von den radiären Septen quergestellte abspalten. Diese Kammern, die großen sowohl wie die kleinen, werden weiterhin" ..... durch feine, miteinander anastomosierende, längsverlaufende, sekundäre in kanalartige Räume zerlegt, die in jüngeren Tieren, bei denen noch kein Secret vorhanden war, sehr dicht beieinander lagen, bei vollkommen geschlechtsreifen nur noch in der Nähe primärer Septen deutlich zu sehen waren, was auf eine Degeneration zurückzuführen ist, gleichwie die Umwandlung des grobkörnigen eosinophilen Sekretes in ein feinkörniges, weniger färbbares mit der Geschlechtsreife zusammenhängen dürfte.

„Die Hauptkammern öffnen sich durch große Poren (4, *sp*) in den trichterförmig erweiterten Teil des Ductus ejaculatorius, über die Kommunikation der Nebenkammern bin ich nicht ins klare gekommen".

Procerodes hallezi. Diese von Böhmig (1252, pag. 23) zuerst untersuchte Art überrascht durch die Ähnlichkeit ihres männlichen Copulationsorganes mit jenem von *Planaria alpina* (LIV, 1). Doch ist bei ihr der schlanke konische Penis nicht so tief in den Penisbulbus eingesenkt wie bei der letzteren, und während bei dieser die Penisscheide vermöge ihrer Länge und ihrer Lage zum Penis das Atrium masculinum vom Vestibulum atrii scharf scheidet, liegt bei *Pr. hallezi* die Penisscheide als

ganz kurze Ringfalte zwischen der Basis des Penis und dem mächtigen Bulbus, welcher aus der Ringmuskelmasse (LVIII, 6, *Rm*) und der von ihr völlig umschlossenen Region der Sekreträume besteht. Der zweite Abschnitt (*b*) des Copulationsorganes von *Pr. wandeli* ist bei *Pr. hallezi* in den dritten eingesenkt, ist aber im wesentlichen ähnlich gebaut wie bei der letztgenannten Art. Zu bemerken wäre bloß, daß seine Längsmuskeln (*lm*) sich nach dem Austritte aus dem Bulbus in feine Äste spalten, die zum Teil bogenförmig ineinander übergehen und eine von den Vasa deferentia (*vd*) und den Ausführungsgängen der Penisdrüsen (*pdr*) durchbohrte, auf dem Ellipsoide ruhende Muskelplatte (*lmb*) bilden, zum Teil aber sich in dem umgebenden Bindegewebe verlieren.

Die Muskulatur des Penisbulbus besteht aus einer gewaltigen Masse circulär angeordneter Fasern (*Rm*), die einen riesigen Sphincter bilden, und weiterhin aus Längsmuskeln (*lm*,), welche sich im proximalen Teile dicht an den Bulbus anlegen, dann aber abbiegen und in schräger Richtung zur Ventralfläche verlaufen, um sich hier in einiger Entfernung vom Genitalporus an die Basalmembran anzuheften. Sie stellen mithin der ganzen Anordnung nach die Protraktoren des Penis dar. Die Ringmuskeln sowohl als auch die Längsfasern zeichnen sich durch recht bedeutende Dicke aus, ihr Durchmesser beträgt nicht selten 5,52—6,9 μ". Bemerkenswert scheint auch die in Böhmigs Textfigur (LVIII, 6), namentlich auf deren rechter Seite zum Ausdruck kommende reihenweise Anordnung der Ringmuskeln, die an die radiären Muskelplatten von *Planaria alpina* (LIV, 1, *rlm*) erinnert.

Bdelloura candida. Der Bau des männlichen Copulationsorganes (LVIII, 7) dieser Art schließt sich in seiner Gestalt an *Procerodes ohlini* an, ist aber schlanker als bei der letzteren und bietet sowohl durch den Bau und die Zahl seiner Sekretbehälter, als auch in Hinsicht auf die Muskulatur wesentliche Unterschiede dar. Der enge Genitalkanal (*vc*) besitzt gleich dem Integumente ein eingesenktes, mit starken Cilien versehenes Epithel, wogegen das den kegelförmigen Penis umschließende Atrium (*a*) von kolbigen, in ihrer Länge sehr wechselnden (12,8—51,2 μ hohen) cilienlosen Fortsätzen bildenden Zellen ausgekleidet ist. Nach Böhmig (1124, pag. 489) wechselt die Länge des steil gestellten Organes in weiten Grenzen (Länge 215—390 μ, Basisdurchmesser 172—215 μ). Es ist hauptsächlich dadurch charakterisiert, daß in ihm zwei taschenartige Räume gelegen sind, in welche die Penisdrüsen einmünden; der eine dieser Sekretbehälter (*sra*) gehört der vorderen, das andere (*srp*) der hinteren Partie des Penis an. In der zwischen beiden befindlichen Scheidewand verlaufen die Vasa deferentia (LVIII, 8, *vd*). Samenleiter und Sekretbehälter münden dicht nebeneinander und in gleicher Weise in den Ductus ejaculatorius (*de*), dessen Länge (64—150 μ) der des Penis proportional ist. Was die Muskulatur betrifft, so gehen die kräftigen Ringfasern (*rm*) des Atrium an der Insertion des Penis auf diesen über und bilden dessen circuläre

Faserschicht, die Längsmuskeln (*lm*) dagegen spalten sich in zwei Lagen, von denen die äußere (*lm'*) auf den Bulbus übertritt, während die innere den Ringfasern folgt. Die mächtig entwickelten, meridional angeordneten Muskeln des Bulbus (*mrm*) dringen zum Teil tief in den Penis ein und verstärken dessen Längsfaserschicht, besonders in den dorsalen Partien; sie inserieren früher oder später an der unter dem Epithel befindlichen Basalmembran. Die Muskelgeflechte, welche die Sekretbehälter umgeben, stehen mit der Bulbusmuskulatur in inniger Verbindung, und Radiärmuskeln (*rdm*) ziehen von der Peniswand zu ihnen; vollständig unabhängig von der Penismuskulatur ist dagegen die der Vasa deferentia, welche im Bulbusteile zu kleineren oder größeren Samenblasen (*vs*) anschwellen.

Nur an der Insertionsstelle gleicht das Epithel des Penis (LVIII, 8, *pep*) dem des Atrium, im übrigen ist es platt, ja membranartig dünn, eine feinkörnige, kernhaltige, 1,28—10,24 μ dicke Plasmamasse, in welcher Zellgrenzen nicht nachweisbar sind, kleidet den Ductus ejaculatorius aus (2, *de*). In den Sekrettaschen begegnen wir eingesenkten Zellen, deren 5,12—6,40 μ hohe Epithelialplatten von zahlreichen kleinen Kanälchen, den Ausführungsgängen der Penisdrüsen, durchsetzt sind; sie verleihen denselben ein streifiges Aussehen (Fig. 8).

Jener Teil der Peniswand, welcher nicht von muskulösen oder den Ausführungsgängen der Penisdrüsen in Anspruch genommen wird, besteht aus einem kernreichen Mesenchym, in welchem kleine, mit einem Stiele versehene Zellen auffallen, die in nicht geringer Zahl, vornehmlich in der Nähe der Muskeln gelegen sind, und deren Fortsätze sich bis an diese verfolgen lassen; ich werde nicht irre gehen, wenn ich in ihnen Myoblasten sehe.

Die Penisdrüsen (*pdr*) breiten sich dorsal vom Darme aus; sie beginnen etwas vor dem Begattungsorgan und erstrecken sich über dieses ein wenig hinaus. Ihr feinkörniges Secret tingiert sich nur wenig, und hierdurch unterscheiden sie sich leicht von jenen Drüsen (*ködr*), die auf einem ziemlich großen Territorium im Umkreise der Genitalöffnung nach außen münden; das Secret der letzteren färbt sich intensiv mit Eosin".

Cercyra papillosa. Nach Wilhelmi (1331, pag. 345) beziehen sich die von Böhmig (1124) unter dem Titel *Cercyra hastata* O. Schm. gemachten Angaben nicht auf diese Art, sondern auf *C. papillosa* Uljanin, womit Böhmig der erste wird, der von dieser Maricolen eine genaue anatomisch-histologische Beschreibung geliefert hat. Ihr männlicher Copulationsapparat unterscheidet sich sehr auffallend von jenem der bisher besprochenen Arten und erinnert viel mehr an den des *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2). Der Genitalporus (LIX, 3, *pg*) führt in einen schräg nach vorn und oben ansteigenden Kanal (*a*), der vom Atrium masculinum (*am*) durch eine „fast vollständig geschlossene Ringfalte" getrennt wird, die ein Epithel von kubischen bis cylindrischen, etwa 7,68 μ hohen Flimmerzellen besitzt, während das Atrium von platten,

3,84—5,4 μ hohen und lange aber lose nebeneinanderstehende Cilien tragenden Zellen ausgekleidet ist.

„Das in der Ruhe horizontal gelagerte, 215—240 μ lange und höchstens 115 μ breite männliche Copulationsorgan hat die Gestalt eines Eies, dessen hinterem Pol ein schlanker Kegel angefügt ist. Wir wollen an dem Organ drei Regionen unterscheiden: Eine muskulöse, vordere, welche den Penisbulbus und die nächstliegenden Partien des Penis umfaßt (*a*), eine mittlere oder drüsige (*b*) und die Stilettregion (*c*). Die Anordnung der Muskulatur in *a* ist eine recht komplizierte: zunächst sehen wir, daß sich die nicht gerade stark ausgebildeten Ringmuskeln (*rm*) und ein Teil der Längsmuskeln (*lm*) des Atrium auf den Penis überschlagen, ein anderer Teil der letzteren setzt sich dagegen auf den Bulbus fort. Die Hauptmasse der Bulbusmuskulatur besteht aber aus circulär angeordneten, sich etwas durchflechtenden Fasern, die durch eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Mesenchymschicht in zwei Zonen geteilt werden, eine dickere äußere (*brm*^{2,3}) und eine schwächere innere (*brm*^{1}). Die dem Ductus ejaculatorius zunächst gelegenen (*brm*^{1}) lassen sich caudad bestimmt bis zum Beginn der Drüsenregion *b* verfolgen, vielleicht setzen sie sich aber auch bis zur Stilettbasis fort, die ganze Schicht wird aber so dünn, daß eine sichere Entscheidung sehr schwierig ist.

Ich bin geneigt, in ihnen die Eigenmuskulatur des Ausspritzungskanals zu sehen. Die im Penisbulbus befindlichen Muskeln (*brm*^{2}) sind annähernd rein zirkulär angeordnet; anders steht es mit den Fasern *brm*^{3} der Zone *a*, die vornehmlich im Penis angetroffen werden und auf den Bulbus nicht weit übergreifen. Auf Längsschnitten hat es zumeist den Anschein, als ob sie fast radiär gestellt seien, untersucht man jedoch ihren Verlauf unter Zuhilfenahme von Querschnitten genauer, so kommt man zu der Überzeugung, daß sie nach Art einer Schraubenspirale gekrümmt sind (1124, XVII, 9).

Wirkliche radiäre Muskeln fehlen in *a*, wir begegnen ihnen ausschließlich in der Drüsenzone. Von Längsmuskeln fanden bis jetzt nur jene Erwähnung, welche von denen des Atrium abstammen, es sind jedoch noch die beiden von diesen unabhängigen Systeme *lm*^{2} und *lm*^{3} vorhanden. Die *lm*^{2} zugehörigen Fasern verlaufen auf dem Bulbus nach innen von *lm*^{1}, im Penis schließen sie sich *lm* an und enden gleich diesen an der Stilettbasis. Jene Elemente, welche mit *lm*^{3} bezeichnet sind, umgeben als lose Hülle den Bulbus und ziehen gegen den Genitalporus, in dessen Nähe sie inserieren; sie sind die Protraktoren des Organes; als Retraktoren kommen die einerseits am Bulbus, andererseits am Hautmuskelschlauche inserierenden Muskeln *rem* in Betracht, als Dilatatoren des Atriums dienen die mit *dilm* bezeichneten.

Das Lumen des Ductus ejaculatorius (*de*) ist in manchen Präparaten sehr weit, in anderen kanalartig eng, ... eine scharf lokalisierte Samenblase ist nicht vorhanden, bald sehen wir diese, bald jene

Partie des Kanals blasenartig durch Spermamassen ausgedehnt. Mit Ausnahme der Drüsenregion kleiden ihn mehr oder weniger platte, mit sehr feinen Cilien versehene Zellen aus; im Bereiche von *b* sind dieselben schräg nach vorn gerichtet, außerordentlich schlank, cylindrisch, und ihre Kerne liegen den Längsmuskeln meist dicht an.

An dem 57—80 μ langen, basal trichterartig erweiterten Stilette (*stil*) sind zwei Schichten zu unterscheiden, eine äußere, doppelt konturierte, mit Eosin sehr intensiv färbbare von etwa 1,9 μ Durchmesser und eine innere, nur schwach tingierbare, welche gegen die Spitze hin an Dicke abnimmt; sie enthält nächst der Basis, aber nur da, einige Kerne und ist eine direkte Fortsetzung des Epithels des Ductus ejaculatorius (1024, XVII, 9, *de*). Die äußere Schicht schließt sich fest an das fast membranartig dünne, nur da, wo Kerne gelegen sind, etwa 2,56 μ hohe Außenepithel des Penis an, und ich meine, daß sie selbst ein metamorphosiertes Epithel darstellt; immerhin könnte sie auch ein Abscheidungsprodukt der unter ihr gelegenen zweiten Schicht sein. Sabussow (883, pag. 14) nennt das Stilett chitinös, ob es wirklich aus Chitin besteht, weiß ich nicht, jedenfalls dürfte ihm eine gewisse Festigkeit zukommen, da das Sperma mittels des Stilettes an einer beliebigen Stelle in den Körper eines anderen Individuums übertragen wird. Die Penisdrüsen (*pdr*) liegen in der Umgebung des Copulationsorganes; ihre Ausführungsgänge dringen an der Insertionsstelle des Penis ein, durchsetzen zunächst nahe der Außenfläche die Muskulatur und bahnen sich dann zwischen den Epithelzellen der Region *b* ihren Weg zum Ductus ejaculatorius. Das Secret wird in Form kleiner, eosinophiler Körnchen abgeschieden, doch ist das jener Drüsen, die von der Ventralseite her kommen, erheblich feinkörniger und viel weniger tinktionsfähig, als dasjenige der dorsalen".

Cerbussowia cerrutii. Wenn Wilhelmi (1331, pag. 347) angibt, daß der Copulationsapparat derselben dem von *Cercyra papillosa* durchaus ähnlich sei, so gilt dies bloß für dessen äußere Gestalt: den birnförmigen, langgestreckten Bulbus (XLVII, 2, *pen*) und das Stilett (*psp*). Die Tatsache, daß nicht bloß eine getrennte Einmündung der Vasa deferentia (*vd*) statthat, sondern auch im Bulbus eine mediane Scheidewand die Samenblase (*vs*) in zwei Hälften teilt, die erst an der Basis des Stiletts (1331, XI, 15) zu einem gemeinsamen Ductus ejaculatorius zusammenfließen, ist merkwürdig genug, um eine genauere Untersuchung des feineren Baues der Copulationsorgane dieser Art wünschenswert zu machen.

Sabussowia dioica. Wir haben schon oben die räumliche Ausgestaltung (S. 3027), sowie die Histologie (S. 3034) des Atrium der Männchen und Weibchen dieser Art besprochen, und es sei hier noch nach Böhmig (1124, pag. 484) das von allen bisher betrachteten Maricolen auffallend abweichend gebaute männliche Copulationsorgan dargestellt.

Entsprechend der fast horizontalen Lage des Copulationsorganes zieht das Vestibulum (♂) gerade nach hinten zur Geschlechtsöffnung (LIX, 1).

Das außerordentlich enge Atrium masculinum (*am*) ist durch eine als Penisscheide anzusprechende Ringfalte (*ps*) gegen das Vestibulum abgegrenzt und wird von dem spitz zulaufenden kegelförmigen Penis (*c*) ganz ausgefüllt. Seine Länge beträgt 150—180 μ, zusammen mit der umfangreichen Samenblase (*vs*) 275—345 μ. Beide sind durch die von Böhmig als Diaphragma bezeichnete und eine kleine Kommunikationsöffnung freilassende muskulöse Ringfalte (*diaph*) getrennt. Die Histologie des Copulationsorganes wird von Böhmig wie folgt beschrieben: „Unter dem überaus platten Penisepithel (LVIII, 13, *pep* — in dem Präparate von der Muscularis des Penis abgehoben) liegt eine dünne Ringfaserschicht, welche mit der des Atrium in Zusammenhang steht; die Längsmuskeln des letzteren setzen sich dagegen nicht auf den Penis im engeren Sinne sondern nur auf den Bulbus fort. Nächst der Penisspitze finden wir eine nur mäßig starke Schicht longitudinaler Fasern, welche nach vorn erst allmählich, dann sehr rasch an Mächtigkeit zunimmt, hierauf axialwärts biegt und zum größten Teil die Muskelmasse des Diaphragmas bildet, welches einen Durchmesser von 19—26 μ besitzt. Die Ringmuskulatur der Samenblase hat am Zustandekommen des Diaphragmas nur geringen Anteil, sie liefert die vorderste, der Vesicula anliegende Partie und umgibt die Eingangspforte in den Ductus ejaculatorius.

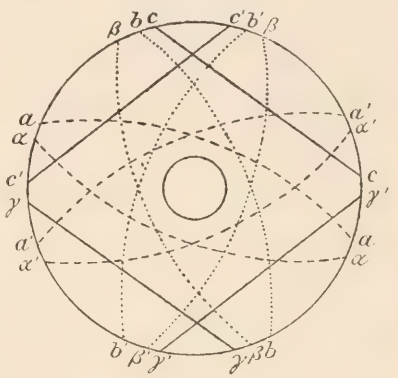
Am Bulbus treten die zirkulären Elemente in den Vordergrund, die longitudinalen, teils vom Atrium, teils vom Penis auf ihn übergreifenden, sind schwach entwickelt; sie erfahren eine Verstärkung durch jene (LIX, 1, *lm''*), welche als Protraktoren anzusprechen sind und die gleiche Situation zeigen wie bei *Cercyra*.

Welch ungemein kompliziertes Muskelgeflecht im Diaphragma vorliegt, geht aus tab. XVII, fig. 13 (1124) hervor; die bogenförmig, zum Teil wohl auch schraubenspiralig gekrümmten Fasern schneiden sich in den verschiedensten Richtungen. Zur Erläuterung des Verlaufes verweise ich auf Textfig. 145, in welcher die wesentlichsten Fasersysteme dargestellt sind. Ich unterscheide vornehmlich vier transversale a, a', α, α', vier dorsoventrale b, b', β, β' und ebensoviel schräge c, c', γ, γ', überdies sind auch radiäre Muskeln in geringer Zahl vorhanden.

Die Epithelzellen in der Samenblase (LVIII, 13, *vse*) und an der vorderen Wand des Ductus ejaculatorius (*dee*) sind platt, im übrigen treffen wir in dem letzteren auf schlanke, cylindrische oder membranartige, 12,8—32 μ lange und etwa 2,56—4,48 μ breite Elemente. In der Hälfte etwa (*ep''*) — von der Penisspitze sehe ich ab — sind sie drüsiger Natur, ihr feingranuliertes Plasma enthält größere, schwach eosinophile Körnchen in größerer oder geringerer Menge; anders liegen die Dinge in der vorderen. In der Umgebung des Begattungsorganes liegen die Penisdrüsen, deren Ausführungsgänge (LIX, 1 u. LVIII, 13, *pdr*) an der Basis des Penis in diesen eindringen, ganz ähnlich wie es bei *Cercyra* der Fall war. Das Secret eines Teiles dieser Drüsen tingiert sich mit Eosin sehr intensiv und oft grobkörnig (*pdr*),

das des anderen Teiles (*pdr'*) ist feinkörnig und kaum färbbar, weder mit Eosin, noch mit Hämatoxylin. Soviel ich zu eruieren vermochte, verlaufen die Ausführungsgänge im Penis intercellulär; ganz sicher gilt dies für *pdr*, wodurch die Epithelzellen in *ep'* plattenartig zusammengedrückt werden und eine Art Fachwerk bilden, dessen Maschen von den Secretmassen *pdrs* und *pdrs'* erfüllt sind.

Fig. 145.



Sabussowia dioica.
Schema des Faserverlaufes im muskulösen Diaphragma des männlichen Copulationsorgans. (Nach Böhmig).

Das distalste, etwa 32—38,4 μ lange Stück des Penis (*psp*) erscheint auf allen Präparaten mehr oder weniger scharf abgesetzt, doch ist es niemals zu einem so deutlichen Stilett differenziert wie in *Cercyra*. Ein Außenepithel scheint zu fehlen, jedenfalls sind Kerne nicht nachweisbar; die etwas verdickte Basalmembran (*bm*) läßt eine Längsstreifung erkennen, welche vielleicht auf eine Fältelung zurückzuführen ist, Ring- und Längsmuskeln sind vorhanden, an sie schließt sich eine kernlose Plasmalage (*ep'''*), die eine Schichtung in longitudinaler Richtung zeigt; diese kommt dadurch zustande, daß die langgestreckten Zellen, deren Kerne sämtlich an der Basis dieses Spitzenstückes gelegen sind, sich teilweise decken.

Uteriporus vulgaris. Das männliche Copulationsorgan dieser merkwürdigen Art ist von Bergendal in seiner Monographie (801, pag. 111) eingehend dargestellt worden, wozu Böhmig (1124, pag. 492) und Wilhelmi (1331, pag. 269) Nachträge lieferten.

Ich folge in der Darstellung zunächst dem letztgannten Bearbeiter, dem wir das nach Sagittalschnitten gefertigte, das Verständnis der komplizierten Verhältnisse wesentlich erleichternde Schema (Textfig. 149, S. 3096) verdanken. Es stimmt, wie Böhmig betonte, das männliche Copulationsorgan von *Uteriporus* „gestaltlich und auch seinem Baue nach mit dem von *Procerodes jaqueti* (vergl. S. 3059 ff.) am meisten überein" und stellt einen Kegel dar, der fast senkrecht und mit seiner Spitze, nur wenig caudad gerichtet, in das weite Atrium masculinum (*am*) hineinhängt. Die beiden Vasa deferentia zeigen schon in der Mundregion sehr stark erweiterte dorsoventrale Schlingen, werden dann „viel enger und ziehen in medianer Richtung nach oben, um in den dorsal gelegenen, basalen Teil des Penis einzutreten. Die Endteile der Samenleiter sind von einer dünnen Ringmuskelschicht umgeben . . .; sie ziehen einander eng angelagert tief nach unten und münden erst in der Nähe der Mitte des freien Teiles des Penis in den nach oben trichterförmig erweiterten Peniskanal" *pk* (801,

pag. 112) — Ductus ejaculatorius nach unserer Nomenklatur und Samenblase *vs* in Wilhelmis Schema.

Über die Histologie des Penis berichtet Böhmig (pag. 493) folgendes: „Das sehr platte Epithel der äußeren Fläche geht an der Insertionsstelle in ein cylindrisches über, und ein solches kleidet auch das Atrium genitale aus. Die Ringmuskeln des Penis sind in mehreren Schichten angeordnet und erheblich kräftiger als die Längsfasern“.... Die Muscularis der Vasa deferentia nennt Böhmig „ziemlich stark“ und findet jene des Ductus ejaculatorius „viel schwächer“. Dem letzteren „fehlen Cilien nicht, wie Bergendal zu meinen scheint. „Die Bulbusmuskulatur besteht hauptsächlich aus meridionalen, sich durchflechtenden Fasern; etwas bogenförmig gekrümmten Radiärmuskeln begegnen wir vornehmlich im oberen, proximalen Teile des Organs“.

„Die Penisdrüsen liegen ihrer Hauptmasse nach dorsal; sie beginnen in der Mundregion und erstrecken sich caudad ein wenig über den Penis hinaus; ihr Secret färbt sich mit Eosin intensiv, und ihre Ausführungsgänge öffnen sich vornehmlich in den proximalen Teil des Ausspritzungskanals. Die Anordnung der Kerne des mesenchymatösen Gewebes ist dieselbe wie bei *Procerodes lobata* usw.“.

Syncoelidium pellucidum. Das männliche Copulationsorgan scheint jenem von *Uteriporus* zu ähneln. Indessen liegt es hier mehr horizontal (wenn nicht etwa diese Stellung durch den Druck des Deckglases hervorgebracht ist), nach Wheelers Darstellung (LIX, 7), und die beiden Vasa deferentia *vd* („ejaculatory ducts“ 743, pag. 181) sollen bis zu ihrer Ausmündung nahe der Penisspitze getrennt bleiben — eine Angabe, welcher von Wilhelmi (1331, pag. 277) widersprochen wird, indem er sagt: „Erst im Endabschnitt des Penis (selten schon früher) schwellen sie zu Samenblasen an und vereinigen sich, soweit ich erkennen konnte, nach dem Penisende zu zu einem kurzen unpaaren Ductus ejaculatorius“.

ε) *Der weibliche Apparat.*

Terricola.

Wenn ich seinerzeit (891, pag. 175) vom weiblichen Copulationsapparate der Landplanarien sagen konnte, daß er viel „einfacher als der männliche“ sei, so gilt dieser Ausspruch heute nicht mehr, weder in bezug auf die Morphologie, noch auch in Hinsicht auf die Physiologie. Und die Unkenntnis der Funktion seiner Teile hat Verwirrung in die Nomenklatur der weiblichen Organe gebracht.

Die Muscularis des Atrium femininum pflegt schwächer zu sein als jene des A. masculinum, und dementsprechend fehlt, wie schon S. 3032 hervorgehoben wurde, der übergroßen Mehrzahl der Terricolen ein mit Eigenmuskulatur ausgestattetes weibliches Copulationsorgan, so daß seine Muscularis direkt von der gemeinsamen Muskelhülle überzogen ist.

Ausnahmen von dieser Regel finden sich bloß bei den *Bipaliidae* (S. 3022/3), wo die Vagina allein (Textfig. 137 u. 138) oder Vagina und Drüsengang (Textfigg. 139 u. 140) von einer kräftigen Eigenmuskulatur (*drm*) umschlossen wird, wobei eine in das Atrium femininum vorspringende, an den Penis erinnernde Ringfalte (*cf*) fehlen (Textfig. 140) oder in verschieden starker Ausbildung (Textfig. 137—139) vorhanden sein kann. Noch weiter geht die Übereinstimmung mit einem männlichen Copulationsorgan, wie Jos. Müller (1189, pag. 420) gezeigt hat, bei *Bipalium wiesneri*. Hier wird „der gesamte Drüsengang (LIII, 6, *drg*) zunächst von einer aus innig verflochtenen Längs- und Ringfasern bestehenden Muscularis (*drm*) umgeben. Die übrige Muskulatur des weiblichen Begattungsapparates ist nicht gleichmäßig um den Drüsengang verteilt; es hat vielmehr eine Konzentration der Muskeln um den unteren, engen Teil desselben stattgefunden, wodurch eine physiologische Differenzierung in zwei Abschnitte erfolgt ist: einen oberen, sackartigen Teil, den Drüsengang im engeren Sinne, und einen unteren, röhrenförmigen, muskelreichen Abschnitt, den wir analog wie bei *B. virile* (988, tab. V, fig. 1, *v*) als ‚Vagina' bezeichnen können. Dieser eigen ist zunächst ein mächtiger Sphincternuskel, der die Vagina in ihrer ganzen Ausdehnung umschließt. Am Sphincter selbst lassen sich zwei ziemlich scharf abgegrenzte Faserschichten unterscheiden: eine innere, der Vagina zunächst gelegene Schicht von derben Muskelfasern (*sph'*) und eine diese umfassende, äußere Hülle von viel feineren, gewellten Ringfäserchen (*sph''*). Dieser doppelte Sphincternuskel wird wieder umgeben von der Muskelmasse des weiblichen Bulbus, die hauptsächlich aus dicken, vielfach verflochtenen Längsfasern besteht, welche die dorsale Wand des Atrium commune mit dem Vaginalsphincter verbinden (*wlm*). Aber auch radiär verlaufende Muskelelemente (*wrdm*) sind im weiblichen Bulbus vorhanden; sie spielen offenbar eine Rolle bei der Erweiterung der Vagina und sind mithin als Antagonisten des Vaginalsphincters aufzufassen. Der Drüsengang im engeren Sinne wird bloß von einem lockeren Geflecht von Muskelfasern verschiedener Richtung (Längs-, Ring- und Diagonalfasern) umgeben (*drm,*)".

Vagina und Drüsengang*). Bei vielen Landplanarien besteht der weibliche Copulationsapparat bloß aus einem gemeinsamen (LI, 7, *drg*) oder paarigen (LI, 4, *drgr* u. *drgl*) Drüsengang (s. S. 2994) mit den in diese einmündenden Schalendrüsen (*dr*), und stets münden die Drüsengänge mit einer einzigen Öffnung in das Atrium commune (LI, 6 u. 7) oder A. femininum (LI, 11), wo ein solches ausgebildet ist. Bei anderen setzt sich der den Drüsengang aufnehmende Teil des Atrium durch sein engeres Lumen mehr oder weniger scharf als Vagina ab (Textfig. 144 u. LI, 5, *va*). Am deutlichsten prägt

*) Ich gebrauche letztere Bezeichnung in dem Sinne, wie ich sie S. 2993 definiert habe, da mir die von Wilhelmi (1331, pag. 255) für die Abschaffung dieses allverbreiteten Terminus angeführten Gründe nicht ausschlaggebend erscheinen.

sich ein solcher Vaginalkanal — auch „weiblicher Copulationskanal" genannt — dort aus, wo das ganze weibliche Atrium oder doch wenigstens der zum Drüsengange führende Teil desselben durch Entwicklung einer Eigenmuskulatur oder lokaler Muskelwülste eingeengt wird, wie z. B. bei den *Artioposthia*-Arten (LII, 2, *va*) und manchen Arten der *Bipaliidae* (LI, 10, ♀). Bei letzteren ist dann die Vagina auch durch Differenzen im Epithel und in der Muscularis vom Atrium unterschieden.

Über den Bau und die morphologische Bedeutung des Drüsenganges habe ich schon S. 2993/4 gesprochen, und es sei daher bloß noch einiges bemerkt über sein Verhältnis zur Muskelmasse des Copulationsapparates und die Modifikationen, welche die Form des Drüsenganges erfahren kann.

Die Muscularis des Atrium femininum setzt sich direkt fort in jene des Drüsenganges, den stets auch die gemeinsame Muskelhülle umschließt. Und wo das Atrium eine Eigenmuskulatur besitzt, da pflegt der Drüsengang in derselben eingebettet zu sein. Von dieser Regel sind als Ausnahmen bloß *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133, S. 3019) und *Bipalium ephippium* (LI, 10) bekannt, bei welchem der Drüsengang außerhalb der Eigenmuskulatur liegt, bloß von der Muskelhülle umgeben, in derselben Weise, wie dies für *Rhynchodemus vejdovskyi* (LI, 11) und *Artioposthia diemenensis* hinsichtlich des Ductus ejaculatorius (S. 3040) bemerkt wurde. Bei vielen Bipaliiden*) kommt es zur Bildung einer Eigenmuskulatur des Drüsenganges, die völlig derjenigen gleicht, welche das männliche Copulationsorgan bei Arten dieser Familie**) besitzt, indem dort, wo der erstere ein Ringmuskelgeflecht (s. S. 3040) aufweist, meist ein ebensolches am Drüsengang vorhanden ist. Damit pflegt dann Hand in Hand zu gehen eine ähnliche organologische Vereinfachung des Drüsenganges, wie sie bei solchen Formen ***) im männlichen Apparate beobachtet wird: wie diesem bei den genannten Arten (vergl. LI, 9) eine Scheidung in Samenblase und Ductus ejaculatorius fehlt, so ist auch das ganze von der Eigenmuskulatur umschlossene weibliche Copulationsorgan einheitlich im Raum, sowie im Bau seines Epithels und hat die Scheidung in Drüsengang und Vagina nur dadurch angedeutet, daß die Schalendrüsen (LI, 8 u. 9, *dr*) nicht das ganze weibliche Copulationsorgan, sondern lediglich dessen blindes Ende besetzen. Für gewöhnlich ein cylindrisches Rohr, weitet sich der Drüsengang oft in einen mehr oder weniger faltenreichen Sack aus†), der bisweilen (wie z. B. bei *Bipalium ephippium*, LI, 10, *drg*) zu einer weiten, rundlichen Blase anschwillt. Bei *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2)

---

*) Z. B. *Bipalium univittatum* (LIV, 5) und *Placocephalus fuscatus* (LI, 8).

**) *Pl. dubius* (LI, 9).

***) Sie sind aufgezählt in 891, pag. 177, Anm. 4, und von den Ausnahmen sei nur *Placocephalus fuscatus* genannt, der eine, durch ein Diaphragma (*vs*,) in zwei Räume (LI, 8, *vs* u. *de*,) geschiedene Samenblase besitzt.

†) *Geoplana nephelis* (Textfig. 134, S. 3020), *Rhynchodemus vejdovskyi* (LI, 11) u. a.

besteht der Drüsengang aus einem caudalen, cylindrischen Abschnitte (*drg*$_{1}$) und einem rostralen, zu einer rundlichen Blase erweiterten (*drg*$_{11}$). Bei diesen beiden Arten sind sowohl Vagina als auch Drüsengang von dem gleichen drüsigen Epithel ausgekleidet, während bei allen *Artioposthia*-Arten und solchen der Gattungen *Geoplana**), *Rhynchodemus***), *Platydemus****) u. a. nur der Drüsengang das charakteristische Epithel — es ist, wie es scheint, stets ein aus schmalen hohen Zellen gebildetes Flimmerepithel (XLIX, 17, *ep*) —, die Vagina dagegen das gleiche Epithel und die gleiche Muscularis aufweist wie das Atrium femininum, bzw. der weibliche Genitalkanal. Dies weist darauf hin, daß es sich bei den als Vagina bezeichneten Abschnitten des weiblichen Apparates um analoge, aber nicht homologe Organe handelt. Bei *Rhynchodemus terrestris* besitzt nach Bendl (1238) die horizontal nach hinten verlaufende Vagina (Textfig. 161, *va*) in ihren rostralen zwei Dritteln ein gleiches Epithel und gleiche Muscularis wie das Atrium, dazu noch „Vaginaldrüsen" (eingesenkte Epithelzellen?), während das caudale Drittel allein als typischer Drüsengang erscheint, in dessen zuhinterst gelegenen Teil die beiden Ovidukte vereint (*od'*) münden.

Was die Form des Drüsenganges betrifft, sei noch auf das rostrodorsad abgehende kurze Divertikel desselben bei *Platydemus grandis* VLI, 1, sowie auf den von der Einmündungsstelle des Eierganges rostroventrad abgehenden Blindsack von *Plat. fasciatus* (891, Textfig. 55, pag. 205) hingewiesen, die beide den gleichen Bau besitzen wie der Rest des Drüsensackes, wogegen das bei *Bipalium ceres* neben der Mündung des Eierganges rostrodorsad abgehende gestielte Divertikel (891, Textfig. 65, pag. 219, *drx*) kein Drüsenepithel zu besitzen scheint. Bei mehreren *Rhynchodemus*-Arten hat Bendl (1238) beobachtet, daß sich der Drüsengang hinter der Ovidukteinmündung in einen nach Arten verschieden langen und bald fast senkrecht dorsad, bald fast horizontal rostrad abgeknickten Blindsack fortsetzt, der keine oder doch nur in seinem proximalen Teile Schalendrüsen aufnimmt, demnach nicht zu verwechseln ist mit den Verhältnissen, wie sie *Geoplana marginata* (LI, 5) darbietet, bei welcher der dorsale, die Ovidukte (*od*) von vorn her aufnehmende Drüsengang (*drg*) sich hinten, ein ⊃ bildend, zur Vagina (*va*) herabkrümmt. Kennel (373, pag. 143) der diesen Blindsack für *Rh. terrestris* zuerst beschrieb, nannte ihn Uterus, während Bendl (l. c. pag. 549) die Frage offen läßt, „ob es sich wirklich um einen Uterus oder nicht vielleicht um ein Receptaculum seminis handelt".

Uterus. Mit diesem Namen habe ich in meiner Monographie verschiedene Bildungen bezeichnet, ohne aber mit der Bezeichnung sagen zu wollen, daß ich sie als homolog betrachte (891, pag. 177).

*) *G. micholitzi* (891, Textfig. 39, pag. 189) u. *assimilis* (Textfig. 40, pag. 40).

**) *Rh. putzei* (891, Textfig. 52, pag. 201).

***) *Pl. grandis* (891, Textfig. 54, pag. 204).

Zunächst handelt es sich um vom Atrium femininum dicht über der Geschlechtsöffnung und unter der Vagina, bzw. dem Drüsengang nach hinten abgehende Aussackungen, wie sie bei *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133, S. 3019, *u*), *Placocephalus fuscatus* (LI, 8) und *Geoplana nasuta* (LI, 6) vorkommen. Bei dieser letzteren findet sich eine dorsoventrad gerichtete und caudad bis weit hinter das Ende des weiblichen Apparates reichende Aussackung des Atrium commune und nicht viel geringer ist diese Aussackung bei *G. kenneli* (LI, 14, *u*), wo sie seitlich komprimiert, also vielmals höher als breit ist, und mit ihrem blinden Ende bis über die Höhe des Drüsenganges dorsocaudad ansteigt.

Über dem Drüsengange und vor demselben findet sich ein durch den dorsalen queren Muskelwulst abgesackter Raum bei *Geoplana nephelis* (Textfig. 134, S. 3020, *u*) und einen genau ebenso gelegenen „Uterus" besitzt *G. munda* (891, textfig. 42, pag. 191) und *G. assimilis* (891, Textfig. 40, pag. 190). Die erstere Gruppe dieser Aussackungen weist durchwegs ein flimmerndes Drüsenepithel mit einer sehr kräftigen Muscularis auf, während für *G. nephelis* angegeben ist, daß sein Uterus durch ein „cylindrisches, mit Secretballen vollgepfropftes Epithel und eine schwächere Muskulatur charakterisiert" sei. Ganz ähnlich verhält sich *Rhynchodemus putzei* (891, textfig. 52, pag. 201) und *Amblyplana notabilis* (891, textfig. 56, pag. 206), deren Uterus eine ähnliche Lage über dem Drüsengange (*drg*), bzw. der Vagina (*va*) besitzt, wie bei den als zweite Gruppe angeführten Arten, aber in Form und Bau abweichende Verhältnisse darbietet.

Unter den *Artioposthia*-Arten, die mit der Ausbildung der als Adenodaktylen und Adenochiren unterschiedenen Hilfsorgane für die Copula ein außerordentlich weites Atrium genitale erlangt haben, besitzt bloß *A. diemenensis* einen in der Lage mit der letztgenannten Formengruppe übereinstimmenden Uterus (LII, 2, *u*). Er ist hier mitsamt seinem Stiele (*us*) ebenso wie die Vagina (*va*) und der Drüsengang (*drg*) eingebettet in den das caudale Ende des weiblichen Atrium erfüllenden medianen Muskelwulst und umgeben von Drüsen (*ud*), deren Secret sich im Uterus anhäuft. Dessen Epithel unterscheidet sich aber von jenem des Atrium ebensowenig wie seine Muscularis von der des letzteren.

Alle bisher als Uteri bezeichneten Aussackungen des weiblichen Atrium, einschließlich der rostrad vom gemeinsamen Copulationskanal des *Bipalium ceres* in den Muskelwulst eingesenkten Blase (891, Textfig. 65, *u*, pag. 219) sind mit einziger Ausnahme jener von *Geoplana nasuta* (LI, 6, *u*) räumlich zu unbedeutend, um eine der bei den Landplanarien sehr großen Eikapseln zu beherbergen, und sie können, bei der Trächtigkeit verstreichend, höchstens als Reserveraum den Fassungsraum des Atrium vermehren, so daß Jameson (1180a) sie wohl mit Recht als „falsche Uteri" bezeichnet.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Landplanarien, deren als Uteri bezeichnete Organe weiter unten besprochen werden sollen. Es sei

zunächst die Beschreibung des weiblichen Apparates zweier durch besondere Größe ihres Uterus ausgezeichneter Landplanarien vorausgeschickt.

Pelmatoplana trimeni (Textfig. 144, S. 3047). Der weibliche Teil der Copulationsorgane nimmt bei dieser Art einen fast ebensogroßen Raum ein, wie der männliche. Das von der Geschlechtsöffnung senkrecht aufsteigende Atrium ist relativ enge und hat seine Wandung in zierliche Ringfalten gelegt. Ebenso das von vorn her einmündende Atrium masculinum (*am*). Dorsad verlängert sich das Atrium commune, nachdem es gegenüber der Mündung des männlichen Atrium die kurze Vagina (*va*) aufgenommen hat, direkt in den Stiel (*us*) des Uterus, dessen Lumen sich am Beginne des Uterus zu einer kugeligen Auftreibung (*u,*) erweitert, der caudad ein cylindrisches Lumen (*u*) folgt. Der Uterus ist in seiner ganzen, nahezu jener des männlichen Copulationsorganes gleichen Länge von einer äußeren Muskelhülle (*mh*) umgeben, welche sich auch auf das letztere und dessen „innere" Samenblase (*vs*) fortsetzt und bloß die „äußere" Samenblase (*vs,*) freiläßt. Die Ähnlichkeit zwischen Uterus und männlichem Copulationsorgan in Form und Bau wird noch erhöht dadurch, daß beide eine außerordentlich kräftige Eigenmuskulatur (*p* und *um*) aufweisen. Die Endteile der Ovidukte sind zu Drüsengängen umgewandelt, die sich bei *drg,* zu einem unpaaren Abschnitt (*drg*) vereinen, der in die, den Bau der Atriumwand aufweisende und in Wirklichkeit geschlängelt verlaufende Vagina — in unserer Figur vereinfacht! — mündet. Der Uterus besitzt eine der Mittelschicht des Penis ähnlich gebaute, sehr kräftige Eigenmuskulatur, bestehend aus einer mehrschichtigen äußeren Ring- und einer unter dieser liegenden ebenfalls mehrschichtigen Längsfaserschicht, welche beide sich vielfach durchflechten und von reichlichen Radiärfasern durchsetzt werden, die zu dem aus schmalen keulenförmigen Flimmerzellen bestehenden Epithel (vergl. 891, Tab. XXVIII, Fig. 7—9) konvergieren.

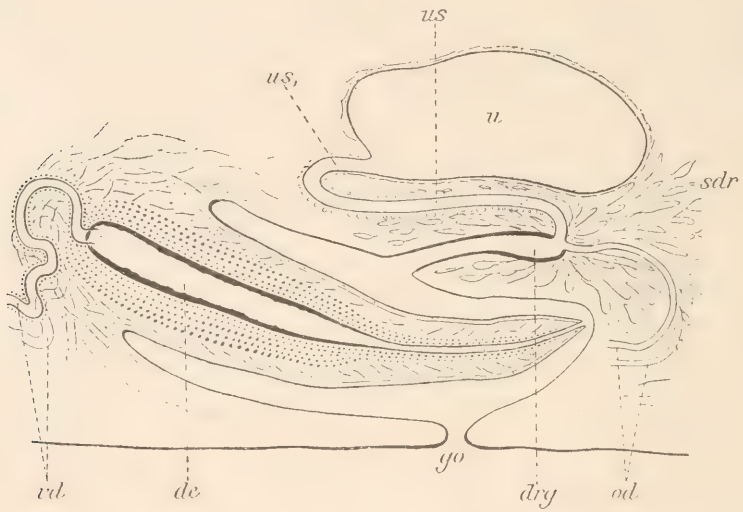
Pelmatoplana sarasinorum (891, textfig. 49, pag. 198). Die Copulationsorgane dieser Art bieten, namentlich in bezug auf den weiblichen Teil, ähnliche Verhältnisse dar wie bei der eben besprochenen. Auch die Gestaltung des Atrium genitale und die Beziehungen des Uterus (*u*), sowie der Vagina zu demselben sind die gleichen. Doch ist die Vagina (*va*) hier bedeutend länger und, ebensowenig als die beiden Ovidukte (*od*), mit Schalendrüsen ausgestattet. Diese (*dr*) münden vielmehr ganz ausschließlich in die etwas erweiterte Vereinigungsstelle der beiden Ovidukte ein. Das Atrium masculinum ist sehr geräumig, und auch hier wird der größte Teil des männlichen Copulationsorganes durch den langen freien Penis (*c*) repräsentiert. Dessen Muskulatur ähnelt jener von *P. trimeni* (s. S. 3047).

Der Uterus (*u*) hat eine ähnliche Gestalt wie bei der letztgenannten Art und ist relativ noch etwas größer, ferner ist bemerkenswert, daß hier daneben noch ein „falscher Uterus" vorhanden ist, der aber im

Gegensatze zu allen anderen so bezeichneten Ausstülpungen des Atrium von dessen Vorderwand, gegenüber der Mündung der Vagina, als ein kleines, faltiges Divertikel (*ag*,) rostroventrad abzweigt.

Als die nach Form und Lage dem Uterus der Paludicolen ähnlichste Bildung bei Landplanarien erschien bis vor kurzem der Uterus von *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2, *u*), der dorsal vom blasig erweiterten Teile des Drüsenganges (*drg*,,) mittels eines Kanals — ich nenne ihn Uterusstiel (*us*) — entspringt und sich rostrad bis über den Penis erstreckt und hier birnförmig anschwillt. Während die Muscularis des Drüsenganges sehr schwach ist, erscheint der Uterusstiel sowohl mit einem etwas höheren Cylinderepithel, als auch einer wesentlich stärkeren Muscularis versehen als der Drüsengang. Deren Ringfasern sind in einer kompakten Schicht

Fig. 146.



Rhynchodemus costaricensis. Medianschnitt durch den Copulationsapparat. *de* Ductus ejaculatorius, *drg* Drüsengang, *gö* Geschlechtsöffnung, *od* Ovidukte, *sdr* Schalendrüsen, *u* Uterus, *us* und *us,* Teile des Uterusstieles, *vd* Vasa deferentia. (Nach Beauchamp).

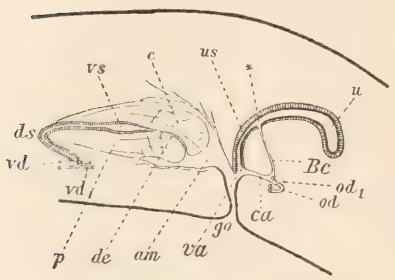
angehäuft, die so dick ist, als die Epithelzellen hoch sind (12 μ). Die derben Cilien der letzteren haben eine Länge von 8 μ. Dieser Charakter des Stieles setzt sich bis an die Blase fort, an deren Hinterende der Stiel etwas trichterförmig erweitert herantritt, um dann sich scharf von der Blasenwand abzugrenzen. An Stelle der cylindrischen, in Alauncarmin tiefrot gefärbten Flimmerzellen mit dunkelblauen ovalen Kernen treten in der Uterusblase bis 50 μ hohe, keulenförmige, von Secrettröpfchen erfüllte, hellviolette Zellen mit hellblau tingierten, großen, runden Kernen. Und wie dem Epithel der Blase die Cilien fehlen, so ist auch ihre Muscularis ganz unvermittelt auf eine dünne, aus je nur einer Lage von Ring- und Längsfasern gebildete Membran reduziert.

Im Prinzip stimmt mit der vorstehend beschriebenen Art der von Scharff (905, pag. 39) beschriebene *Rh. howesi* überein, und auch der von Moll (1055, Figg. 3, 8 u. 12) beschriebene Uterus von *Amblyplana nigrescens* (LVI, 8, *u*), *aberana* und *neumanni*, sowie Jamesons (1180a) *A. viridis* (LVI, 3) unterscheidet sich von jenem des *Rh. scharffi* bloß dadurch, daß sein Stiel nicht rostrad, sondern caudad gekrümmt ist, so daß er hinter den Drüsengang zu liegen kommt. Diese Arten bieten gegen *Rh. scharffi* Vereinfachungen dar, indem ein in seinem Bau vom Atrium commune nicht abweichendes Rohr (*va*) — es entspricht vollständig der Vagina von *Rh. scharffi* — caudad zum Uterus ansteigt und vor dessen birnförmiger Anschwellung von hinten den Drüsengang aufnimmt. Abweichend von diesen verhalten sich andere Rhynchodemiden, von denen zunächst Beauchamps *Rh. costaricensis* (Textfig. 146) zu besprechen ist, bei welcher die Lage der in Betracht kommenden Organe die gleiche ist, wie bei *Rh. scharffi:* Ein rostrad in das Atrium mündender Drüsengang (*drg*), der an seinem caudalen Ende die Ovidukte (*od*) aufnimmt und dicht vor ihrer Einmündung dorsad einen cylindrischen, kein Drüsenepithel besitzenden Uterusstiel (*us*) entsendet, welcher sich horizontal bis über das Vorderende des, einen weiten Sack darstellenden Uterus erstreckt, dann sich nach hinten umbiegt und mit einem kurzen, rücklaufenden Aste (*us,*) am ventralen Ende der Vorderwand des Uterus zu münden.

Desselben Forschers (1492) *Ambl. cylindrica* zeichnet sich durch eine außerordentlich muskulöse Samenblase (LVI, 11, *vs*) aus, deren Ductus ejaculatorius (*de*) sich in der Basis des sehr langen und schlanken Penis in mehrere Schleifen legt, um schließlich in der Mitte desselben bis zu der Penisspitze (*c*) zu verlaufen. Dicht hinter der Geschlechtsöffnung (*gö*) öffnet sich das weite Atrium femininum (*af*), das eines Drüsenepithels entbehrt und eine sehr schwache Muscularis besitzt. Eine solche, aus mehrfachen abwechselnden Ring- und Längsfasern bestehend, erhält das Atrium femininum erst in seinem dorsal ansteigenden, dem Uterusstiel von *Rh. scharffi* entsprechenden Abschnitte (*us*), welcher am rostralen Ende der dorsalen Wand des Uterus (*u*) mündet. Der letztere hat aber nach Beauchamp eine nur sehr schwache Muscularis. Die Topographie der Copulationsorgane der beiden in Rede stehenden Arten zeigt, soweit sie bis jetzt besprochen wurde, viel übereinstimmendes: Bei beiden führt ein röhrenförmiges Vestibulum von der Geschlechtsöffnung (*gö*) in das Atrium, das nicht bloß in seinem rostralen männlichen (*am*), sondern auch in seinem caudalen weiblichen Teile (*af*) — Vagina (*va*) bei *Rh. scharffi*, Atrium femininum (*af*) bei *Ambl. cylindrica* — dem Penis Raum gibt. Die Spitze des letzteren ist so gegen den Uterusstiel (*us*) gerichtet, daß sie bei der Ausstreckung des Penis direkt durch den Uterusstiel in den Uterus gelangen muß, was aber, wie schon Beauchamp (pag. 14) betonte, nicht zu der Annahme berechtigt, daß hier eine Selbstbegattung

statthabe, da wir ja von den wasserbewohnenden Tricladen in ganz ähnlich liegenden Fällen wissen, daß die Begattung stets eine gegenseitige sei. Die Verschiedenheit der Form des Uterus und der Stelle, an welcher der Uterusstiel in den Uterus eintritt, begründen gleichfalls einen tiefgehenden Unterschied zwischen *A. cylindrica* und *Rh. scharffi*. Noch wichtiger ist aber, daß bei einer Anzahl von Landplanarien das zuerst (891) von mir bloß von *Artiocotylus speciosus* (LVI, 9 u. 10) beschriebene Vorkommen einer zweiten Verbindung zwischen Uterus und Geschlechtsporus festgestellt wurde. So zunächst von Busson (1024) bei *Pelmatoplana sondaica*. Bei dieser (Textfig, 147) zweigt sich nach oben und hinten ein keulenförmiger muskulöser Sack (*us*) ab, dessen blindes Ende (*u*) der Vagina (*va*) sich allmählich erweitert und bauchseits krümmt, so daß der „Uterus" — denn um einen solchen handelt es sich — einen Halbkreis beschreibt, während die dünnwandige Vagina sich gerade nach hinten fortsetzt, um den gemeinsamen Ovidukt (*od,*) aufzunehmen.

Fig. 147.



Schema des Copulationsapparates von einem noch nicht ganz geschlechtsreifen Exemplare der *Pelmatoplana sondaica* bei 17maliger Vergrößerung. *am* Atrium masculinum, *Bc* Beauchampscher Kanal, *c* Penis, *ca* Canalis anonymus, *de* Ductus ejaculatorius, *ds* Ductus seminalis, *od* und *od,* die beiden Ovidukte, *p* Anlage des Penisbulbus, *u* Uterus, *us* Uterusstiel, *va* Vagina, *vd* die Vasa deferentia, *vd,* deren Abzweigungen, *vs* Samenblase. (Nach Busson).

„Kurz hinter der Vereinigung der beiden Eileiter zur Vagina geht von dieser dorsad trichterartig erweitert„ ein Gang (Textfig. 144, *eic*) ab, der schief nach oben und vorn aufsteigt und in die Ventralfläche des Uterus (*u*) bei * mündet. Ein solcher Verbindungsgang zwischen Vagina und Uterus wurde von Graff bereits für *Artiocotylus speciosus* beschrieben" (1024, pag. 40).

Die merkwürdigste Gestaltung bietet dieser Verbindungsgang jedoch bei der von Beauchamp (1492, pag. 11) beschriebenen *Amblyplana cylindrica*, weshalb ich denselben in der folgenden Erörterung als Beauchampschen Kanal (LVI, 11, *Bc*) bezeichnen werde.

Er stellt bei der letztgenannten Art ein enges Rohr dar, das an der Ventralseite des Uterus mit einer trichterförmigen Erweiterung entspringt, um von da an der rechten Seite des weiblichen Atrium absteigend, in diesem mit einer Öffnung (♀) zu münden. Dieser sehr feine, asymmetrische Kanal macht einen nach vorn und oben offenen Bogen, erweitert sich allmählich gegen seine Mündung und nimmt an seiner Bogenkrümmung — und das ist die merkwürdigste Tatsache an diesem Organ — von hinten her den Drüsengang (*drg*) auf. Damit erscheint der Drüsengang von jener Stelle des weiblichen Atrium (LVI, 11, *), an welcher er

nach Analogie mit *Rh. scharffi* (LVI, 2, *drg*,) und allen anderen bisher bekannt gewesenen Landplanarien liegen müßte, abgetrennt und dem Beauchampschen Kanal angegliedert, der dem Drüsengang einerseits eine besondere, vom Uterusstiele (*us*) unabhängige Verbindung (*Bc*) mit dem Uterus (*u*) und andererseits einen neuen, mit einer besonderen Öffnung (♀) im Atrium femininum mündenden Copulationskanal — ich bezeichne ihn als Canalis anonymus (*ca*) — bietet.

Jameson (1180 a) hat dann die Copulationsorgane einer Anzahl von südafrikanischen *Amblyplana*-Arten beschrieben, welche in bezug auf die hier in Betracht kommenden Verhältnisse eine erstaunliche Mannigfaltigkeit darbieten und zum Teil zwischen *Rh. scharffi* und *A. cylindrica* vermitteln. Davon ist eine (*A. viridis*) schon oben genannt worden. Unmittelbar über ihrer Geschlechtsöffnung (L., 3, *gö*) teilt sich das Atrium in ein senkrecht ansteigendes, den kegelförmigen Penis eng umschließendes A. masculinum und die schief dorsocaudad abgehende Vagina (*va*), die sich direkt in einen einfach röhrenförmigen Drüsengang (*drg*) fortsetzt. Dieser nimmt von oben den Uterusstiel (*us*) auf, welcher wie bei *Rh. scharffi* an seinem Beginne an der Vorderwand ein kleines Divertikel trägt und unweit des Vorderendes der Ventralfläche seines eiförmigen, dorsoventral abgeplatteten Uterus (*u*) mündet.

Im Gegensatze zu der genannten besitzt *A. natalensis* (LVI, 4) ein umfangreiches Atrium commune, in welchem durch einen dorsalen queren Muskelwulst ein Divertikel (*div*) abgesackt ist, das reichliche Drüsen aufnimmt und zu den oben S. 3076 als „falsche Uteri" bezeichneten Bildungen gehört. Ein mächtiges männliches Copulationsorgan springt mit seinem plump-kegelförmigen Penis (*c*) gegen die Geschlechtsöffnung (*gö*) vor, während ihm gegenüber an der Hinterwand des Atrium ein außerordentlich muskelkräftiges weibliches Copulationsorgan mündet. Es besteht aus einem drüsigen, weiten Abschnitt (*va*,), dessen Epithel mit Ringfalten in das Lumen vorspringt, und einem engen, wie es scheint, kein Drüsenepithel besitzenden caudalen Rohre (*va*), das mit einem, ähnlich wie bei *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2, *drg*,,) erweiterten Vorhofe des Drüsenganges (*drg*) endet, in welchen sich von unten der gemeinsame Drüsengang (*drg*,) öffnet, während dorsocaudad aus ihm ein kurzer Uterusstiel (*us*) zur Vorderwand des großen eiförmigen Uterus (*u*) abgeht.

In der allgemeinen Konfiguration des Copulationsapparates schließt sich der eben besprochenen die *A. caffra* (LVI, 7) an. Auch hier ist ein dorsaler Muskelwulst (*mw*) vorhanden, hinter welchem sich ein „falscher Uterus" (*div*) absackt, aber außerdem ist der quere Muskelwulst so lang, daß er wie ein Vorhang das Atrium in einen männlichen und weiblichen Raum trennt. Die Vagina (*va*) hat auch hier eine starke Eigenmuskulatur, doch fehlt ihr die Differenzierung in zwei verschieden gebaute Abschnitte, wogegen sie, wie bei *A. natalensis*, durch einen kurzen Stiel (*us*) in den nach Lage und Form sich gleich wie dort verhaltenden Uterus übergeht.

Während aber bei jener zwischen Vagina und Uterusstiel der Drüsengang eingeschaltet ist, geht hier vom Uterusstiel ventrad ein Kanal (*Bc*) ab, der, senkrecht absteigend, die Drüsengänge (*od*) aufnimmt und dann, das weibliche Atrium umzieht (*ca*), um am ventralen Rande des queren Muskelwulstes auszumünden, also an derselben Stelle (♀) über und hinter dem Vestibulum genitale, wie der Beauchampsche Kanal bei *A. cylindrica* (LVI, 11). Der wesentlichste Unterschied zwischen *A. caffra* und *A. cylindrica* scheint mir darin zu liegen, daß bei der erstgenannten der Beauchampsche Kanal und der Uterusstiel durch eine gemeinsame Öffnung aus dem Uterus entspringen, während sie bei der letztgenannten durch zwei räumlich weit voneinander entfernte mit ihm kommunizieren.

In diesem letzteren Punkte schließen sich die beiden folgenden Arten dagegen der *A. cylindrica* (LVI, 11) an. Dies gilt besonders von *A. flavescens* (5).

Der Unterschied von *A. cylindrica* beruht hier zunächst in der Insertionsstelle des Uterusstieles (*us*) an den Uterus: Diese Insertion liegt bei *flavescens* an dem hinteren Ende der Ventralfläche des letzteren, während sie bei *cylindrica* am vorderen Ende der Dorsalfläche angebracht ist. Bei beiden Arten bildet der Uterusstiel die direkte Verlängerung des weiblichen Copulationskanals, welcher bei *flavescens* eine mit kräftiger Eigenmuskulatur versehene Vagina (*va*) darstellt, deren Homologon bei *cylindrica* durch das, eine schwache Muscularis besitzende Atrium femininum (*af*) vertreten ist. Der zweite, wesentlichere Unterschied zwischen beiden Arten liegt aber darin, daß bei *A. cylindrica* der Beauchampsche Kanal in das weibliche Atrium mündet (♀), während er bei *flavescens* sich nicht in die dem letzteren homologe Vagina, sondern mit einem neuen, unterhalb dieser liegenden Rohre (*ca*) nach außen öffnet. Ich nenne dieses Rohr „Canalis anonymus".

Sehr merkwürdige Verhältnisse bietet Jamesons *A. hepaticorum* (LVI, 6). Bei dieser ist die typische Vagina (bzw. das ihr entsprechende Atrium femininum) verloren gegangen, und deren Funktion wird gänzlich vom Canalis anonymus (LVI, 7, *ca*) übernommen, der dem Drüsengang anderer Landplanarien entspricht und mit der Ventralfläche des Uterus durch zwei in der Medianebene liegende Kanäle verbunden ist, dem vorderen Uterusstiel (*us*) und dem hinteren Beauchampschen Kanal (*Bc*). Wahrscheinlich dient hier der distale Teil des Canalis anonymus (*ca*) + Uterusstiel (*us*) der Copula, der Beauchampsche Kanal dagegen der Eiablage: beide vereinigen sich dicht hinter dem Vestibulum (*gö*), um mit einer gemeinsamen Öffnung in letzteres einzumünden.

Von den durch Mell beschriebenen *Amblyplana*-Arten besitzt *A. nigrescens* (LVI, 8) ebenfalls zwei ausführende weibliche Kanäle, von denen der vordere und obere, von ihm als Atrium femininum bezeichnete, aber richtiger als Vagina (*va*) anzusprechende dorsocaudad ansteigt, von hinten den Drüsengang aufnimmt und sich durch einen kurzen Uterus-

stiel (*us*) in den mit seiner Hauptachse horizontal liegenden eiförmigen Uterus (*u*) öffnet, während ein zweiter (*ca*) etwas distal unter dem Drüsengang von der ventralen Wand des „Atrium femininum" abzweigt, um an der hinteren Circumferenz der gemeinsamen Geschlechtsöffnung (*gö*) zu münden. Von diesem Kanal sagt Mell (1055, pag. 476): „Während sein dem Atrium femininum zugekehrtes Stück ein einfaches Röhrchen darstellt, besitzt er im ganzen Umkreise der unteren $^3/_4$ seiner Länge zahlreiche sich gabelnde Divertikel (*cad*), die wieder untereinander kommunizieren. Dieses ganze Kanalsystem ist von einem kubischen, cilientragenden Epithel ausgekleidet, welches das Secret der zahlreichen erythrophilen Drüsen (*cadr*) aufnimmt, die in dem das ganze verzweigte Kanalsystem umhüllenden Muskelfilz (*mf*) eingelagert sind.

Die damit gegebene Verdoppelung der vom Uterus zum Atrium führenden Kommunikation erinnert an ähnliche Verhältnisse bei *Artiocotylus speciosus*" (s. u.).

Das letzte Endglied in dieser Reihe von aberranten, mit einem Uterus versehenen Landplanarien stellt aber *A. aberana* (Mell, 1055, XVII, 8) dar, bei welcherder ganze weibliche Copulationsapparat aus einem in die hintere Wand des Atrium commune mit einem kurzen Stiele mündenden birnförmigen Uterus besteht, wozu noch der Drüsengang (Vereinigungsstelle der beiden Ovidukte nach Mell) kommt, welcher in der Mitte der Länge des Uterusstieles an diesen von hinten herantritt.

Die von mir (891, pag. 208—211) für *Artiocotylus speciosus* beschriebenen Verhältnisse werden erst aus den für *Amblyplana hepaticorum* (LVI, 6) geschilderten dem Verständnisse nähergerückt. Der Copulationsapparat von *Artiocotylus* steht durch die Reduktion des Atrium die Form des männlichen Copulationsorganes (LVI, 9, *c*) und den Besitz von zwei, den Uterus mit dem Atrium verbindenden Kanälen der letztgenannten Art sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch die bei Landplanarien einzig dastehende Größe und Form des Uterus (*u*), sowie die Lagebeziehungen seiner beiden Kanäle, die aus dem rostralen Ende der Bauchfläche des Uterus mit einer gemeinsamen Wurzel (*) entspringen, sich aber ventrad bald in zwei Äste spalten, von denen der hintere, den gemeinsamen Drüsengang (*drg*) aufnehmende dem Beauchampschen Kanal (vergl. Fig. 6 und 9, *Bc* + Canalis anonymus *ca*), der vordere dagegen dem Uterusstiel (*us*) entspricht, und zwar sowohl morphologisch als auch physiologisch*). Es sei zu der Abbildung Fig. 9 und ihrer Beschreibung noch folgendes bemerkt. Das Verhältnis der beiden

*) Diese Anschauung teilt auch Mell (1055, pag. 476), indem er von dem in ein spongiöses Kanalnetz aufgelösten Canalis anonymus der *Amblyplana nigrescens* meint, „daß er bei der vorliegenden Spezies wahrscheinlich zur Eiablage dient. Die durch das Netz der Divertikel gegebene Erweiterungsfähigkeit des Hauptkanals, sowie der Drüsenbesatz lassen es auch möglich erscheinen, daß er mit der Bildung der Eischale in Beziehung stehe".

weiblichen Geschlechtskanäle ist des leichteren Verständnisses wegen bisher schematisch dargestellt, während Fig. 10 die tatsächliche Lage derselben wiedergibt, welche sich so verhält, daß 1. an der Hinterwand des Atrium der dem Uterusstiel (*us*) entsprechende Teil über dem Canalis anonymus (*ca*) mündet, und daß 2. dadurch eine Überkreuzung dieser beiden Kanäle auf ihrem Wege zum Uterus bedingt ist.

Über den feineren Bau der in Rede stehenden Organe bei *Artiocotylus speciosus* sei folgendes mitgeteilt. Vor seiner Teilung (bei *) hat der ungeteilte Uterusstiel (*Bc*) ein drehrundes Lumen und besitzt das gleiche zylindrische Flimmerepithel (LIII, 7, *ep*) wie das Atrium und eine wenngleich schwächere Ringmuskelschicht (*rm*), die aber vom Epithel durch eine einfache Lage von Längsfasern (*lm*) getrennt erscheint. Kurz vor der Einmündung in den Uterus ist die Ringfaserschicht zu einer Art Sphincter (*sph*) verstärkt, während das Epithel niedriger wird, und das Lumen eine schwache trichterförmige Erweiterung erfährt. Die Wand des Uterus (LVI, 9, *u*) ist durch nach innen vorspringende Falten seiner Wand peripher in Krypten (*kr*) zerfällt und besitzt ein Epithel (LIII, 2, *uep*), das sich scharf absetzt von jenem des Uterusstieles. Es ist mehrmals höher als letzteres und enthält statt der ovalen, tief gefärbten Kerne solche von kreisrundem Umriß (*k*) und heller Beschaffenheit mit einem tief gefärbten Kernkörperchen. Die Zelleiber grenzen sich meist bloß an ihrer Basis voneinander ab, ihr Plasma ist mehr oder weniger granulös und dementsprechend bald heller, bald dunkler tingiert. Vielfach sieht man die ganze Zelle von kleineren oder größeren Vakuolen (*vac*) durchsetzt, stets mehren sich dieselben gegen das freie Ende hin, und dies ist an manchen Stellen ganz zerfressen und in die einzelnen Secretkörnchen aufgelöst, wie man sie in unregelmäßigen Massen im Lumen verteilt vorfindet. Das Uterusepithel scheint einer mit platten Kernen (k_1) versehenen, bindegewebigen Tunica propria aufzusitzen, zu welcher eine schwache Muscularis (*mm*), sowie die lockeren Fasern der hier sehr dünnen, gemeinsamen Muskelhülle (LVI, 9, *mh*) hinzukommen. Im Trichter des Stieles fand ich ein Büschel von Spermien (LIII, 2, *sp*). Der Canalis anonymus (LVI, 9 u. 10, *ca*) ist viel weiter als der Uterusstiel (*us*) und besitzt einen von vorn nach hinten komprimierten Querschnitt, im übrigen jedoch den gleichen Bau wie jener. Dicht unterhalb des Uterus zweigt vom Uterusstiel der horizontal nach hinten ziehende gemeinsame Drüsengang (*drg*) ab, der sich bei *drg*, in die erweiterten beiden Drüsengänge spaltet, von denen sich jeder in einen der um 180° nach vorn abgebogenen Ovidukte (*od*) verengt. Die Schalendrüsen gehören bei dieser Art ausschließlich der Ventralseite des Körpers an, wo sie im Parenychm unterhalb des Uterus eingebettet sind.

Die vorstehend beschriebenen weiblichen Copulationsorgane zeigen, daß der Uterus auch bei den Terricolen weit verbreitet ist und in der Mannigfaltigkeit seiner Gestalt, sowie Größe dem gleichbenannten Organ der wasserbewohnenden Tricladen nicht nachsteht. Sein Stiel (*us*) läßt

ihn als direkte Ausstülpung des Drüsenganges (*Rhynchodemus scharffi*, LVI, 2), der Vagina (*Amblyplana flavescens*, LVI, 5) oder des Atrium (*Artiocotylus speciosus*, LVI, 9) erscheinen, wobei die Lagebeziehung zwischen Uterusstiel und der Spitze des Penis (2 u. 11, *c*) zur Annahme zwingt, es werde bei der Copula das Sperma direkt in den Uterus befördert. Dieser ist bei den meisten der oben besprochenen Terricolen (LVI, 4—9, 11) so umfangreich, daß er von vornherein als zur Aufnahme der Eikapsel geeignet erscheint, und auch bei geringerem Rauminhalte bei solchen Arten (Figg. 2, 3, 6), deren Atrium auf ein Minimum reduziert ist, dürfte diese Annahme gestattet sein*).

Der Beauchampsche Kanal (*Bc*), welcher die Ausführungsgänge der weiblichen Gonaden von den normalen weiblichen Geschlechtswegen (Vagina oder Atrium femininum) ableitet und direkt in den Uterus führt, scheint mir die Annahme zu stützen, daß der letztere der seinem Namen entsprechenden Funktion diene. Der Beauchampsche Kanal kann bei Arten auftreten, bei welchen a) die Vagina in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten ist (*Amblyplana flavescens*, Fig. 5) und der Copula ebenso wie der Eikapselablage dient, während b) bei anderen *A. nigrescens*, Fig. 8, *Artiocotylus speciosus*, Fig. 9, und *Amblyplana caffra*, Fig. 7) die Vagina wahrscheinlich bloß zur Copula und nicht auch zur Eiablage verwendet wird (*Amblyplana cylindrica*, Fig. 11) oder c) ganz verloren gegangen ist und sich für den letzteren Zweck ein eigener Kanal herausgebildet hat, für den ich den Namen Canalis anonymus (*ca*) vorschlage.

Die vorstehende Darstellung sucht nur eine vergleichende Morphologie des bei den Terricolen so komplizierte Verhältnisse darbietenden weiblichen Copulationsapparates zu geben, wobei allerdings vorläufig meiner Darstellung die Annahme zugrunde gelegt ist, daß dem „Uterus" die diesem Namen entsprechende Funktion zukomme. Wir werden nach Besprechung der Verhältnisse bei den wasserbewohnenden Tricladen auf die Frage nach der Funktion dieses Organs noch einmal zurückkommen.

Receptacula seminis. Als solche habe ich bei den Landplanarien zweierlei, gewiß nicht homologe Organe bezeichnet. Zunächst bei *Geoplana nasuta* das von Loman (612) als „Uterus" bezeichnete, an der Stelle, an welcher der Eiergang (*eig*) in den Drüsengang (*drg*) übergeht, ventral anhängende birnförmige Divertikel. In diesem fand ich eine fibrilläre Masse, welche aus Spermien gebildet schien. Ein ganz ähnlich gestaltetes Receptaculum beschreibt Ikeda (1428, pag. 119) von *Pseudartiocotylus ceylonicus*. Auch hier stellt es eine Ausstülpung des Drüsenganges dar doch nicht von dessen ventraler, sondern von der dorsalen Seite.

Die zweite Form der Receptacula findet sich bei Vertretern der Gattung *Artioposthia*. *A. diemenensis* (LX, 3—5, *rs*) trägt an dem dor-

*) Es würde eine bestimmtere Ausdrucksweise möglich sein, wenn wir wüßten, ob die zur Untersuchung gelangten Individuen die volle Reife der Copulationsorgane darstellen!

salen Teile der Vorderwand des drüsenreichen queren Muskelwulstes (Drüsenwulst *drw*), die, wie der letztere, eine runzelige, quergefaltete Oberfläche aufweist eine Öffnung ((LII, 2, $rs_{,,}$), die in einen vielfach geschlängelten Kanal ($rs_{,}$) führt, welcher vom Rest des Muskelwulstes durch die seine hintere Wand umfassenden Muskelfasern (*rsm*) abgegrenzt ist. Der Kanal verläuft ein kurzes Stück nach hinten, biegt dann nach unten und bildet eine U-förmige Schleife, die nahe der Vorderwand aufsteigt, um unmittelbar unter dem Anfange des Kanals mit einem birnförmigen Bläschen (*rs*) zu enden. Die spärlichen Lücken des Bindegewebes in der Umgebung des Organes sind erfüllt von Drüsen (*rsd*).

Bei *A. fletcheri* (LX, 1 u. 2) ist eine weitere Komplikation und eine andere Lagerung dieses Organes zu beobachten. Dieser Art fehlt ein weibliches Atrium, indem der ganze hinter der Geschlechtsöffnung liegende weibliche Apparat in eine Muskelmasse eingebettet ist, deren vordere Wandung von der Dorsalfläche des männlichen Atrium zum hinteren Rande der Geschlechtsöffnung ventrocaudad abfällt und zwei in der Mittellinie liegende Öffnungen besitzt. Von diesen ist die obere, kreisförmige gegenüber der Penisspitze angebracht und führt in die Vagina, welche hier aus einem engen Rohre (*va*) und einer länglich-ovalen Auftreibung ($va_{,}$) besteht, an die sich der Drüsengang (*drg*) anschließt. Die zweite, als ein querer Schlitz erscheinende Öffnung findet sich dicht über dem Hinterrande der Geschlechtsöffnung und führt in einen dorsoventral komprimierten Raum, welchen ich (891, pag. 179 u. 227) als „Vorhof" ($rs_{,}$) bezeichnet habe. An ihn schließt sich ein drehrunder, in einer S-Krümmung dorsad ansteigender Kanal, der sich dicht unter der Vagina ampullenartig erweitert und eine in Form und Bau an den Pharynx erinnernde muskulöse Ringfalte einschließt, die ich „Clitoris" (*cl*) benannte. Das Lumen derselben zieht ebenfalls in einer S-Krümmung unter vielfachen sekundären Windungen nach hinten und erweitert sich allmählich zu einer länglichen, quergestellten Blase, dem eigentlichen Receptaculum (*rs*). Ich halte die Clitoris für einen Schluckapparat und glaube, diese Organe der *Artioposthia*-Arten mit Recht als Receptacula seminis bezeichnet zu haben, obgleich ich in keiner mit Sicherheit Spermien nachweisen konnte. Schließlich sei nur bemerkt, daß auch das Receptaculum von *A. fletcheri* gleich jenem der *A. diemenensis* von zahlreichen Drüsen (891, tab. XXXI, fig. 1, *rsd*) umgeben ist, die, von einer starken Muskelhülle (*rsm*) zusammengehalten, in das Receptaculum münden. Das Epithel ist im Receptaculum aus platten, im Vorhofe von etwas höheren bis kubischen Zellen gebildet und ruht auf einer Muscularis, deren Ringfasern sich um den Vorhof je näher der Mündung, um so dichter anhäufen, so daß man an letzterer fast von einem Sphincter sprechen könnte. Dazu kommt, daß der Muskelfilz in der Umgebung des Receptaculum, besonders aber seines Vorhofes, viel dichter ist, als irgendwo sonst in der Umgebung der Copulationsorgane dieser Art.

Paludicola.

Der weibliche Copulationsapparat der Süßwassertricladen schließt sich in seinem Aufbau an den der *Terricola* an, ist aber nicht so mannigfaltig gestaltet wie bei letzteren. Dies wird sich herausstellen, wenn wir ihn an jenen Arten, von welchen oben (S. 3048ff.) die männlichen Organe besprochen wurden, betrachten.

Bdellocepha punctata steht mit ihrer die Öffnung des Uterusstieles umgebenden muskulösen Papille (LV, 3, *usc*), sowie der Form ihres Uterusstieles — die erstere wird bei den muskulösen Drüsenorganen, die letztere bei der Darstellung der Histologie und Funktion des Uterus zu besprechen sein — allen anderen Paludicolen gegenüber.

Planaria striata (LV, 8) weist die Eigentümlichkeit auf, daß der von hinten herantretende Drüsengang (*drg*) mit dem von vorne und oben kommenden Uterusstiel (*us*) durch eine gemeinsame Öffnung in das sehr reduzierte Atrium mündet, die beiden oben (S. 3050ff) behandelten *Sorocelis*-Arten verhalten sich darin verschieden, indem bei *S. gracilis* (LV, 4) in dem engen Atrium der Drüsengang dicht über der Uterusöffnung (*uö*) an der Hinterwand des Atrium, bei *S. lactea* (LV, 5) dagegen von der rechten Seite her vor der Geschlechtsöffnung mündet.

Planaria pinguis (LVII, 3) besitzt eine unmittelbar vor der Öffnung der Penisscheide dorsad abgehende Vagina (*va*), die durch ihr niedrigeres Epithel eine auffallend starke Ringmuskelschicht, sowie das Fehlen der erythrophilen Drüsen sowohl vom Atrium commune, als auch von dem zu einer längsovalen Blase angeschwollenen Drüsengang (*drg*) abgegrenzt ist. Der Uterusstiel (*us*) mündet hier nicht in das Atrium commune, sondern, wie bei *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2), in die dorsale Wand des hinteren Endes des Drüsenganges, da, wo dieser in den gemeinsamen Ovidukt übergeht.

Uterus. Wir haben von diesem Organ bisher bloß seine Lagebeziehungen zum Copulationsapparate, und zwar besonders das Verhältnis seines Ausführungsganges, des Uterusstieles (*us*) und dessen Mündung, der Uterusöffnung (*uö*) zu den übrigen weiblichen Organen besprochen. Im folgenden sollen seine Form und Größe, sowie sein feinerer Bau betrachtet werden. Dem Uterus der Paludicolen fehlen vollständig die bei den Landplanarien durch das Auftreten des Beauchampschen Kanales und des Canalis anonymus bedingten komplizierten Beziehungen zum Drüsen-, bzw. Eiergange.

In den meisten Fällen zerfällt er in einen dorsal und median*) über den Copulationsorganen nach vorne verlaufenden zylindrischen Stiel (*us*) und eine unmittelbar hinter der Pharyngealtasche liegende, zwischen diese und dem Penisbulbus eingekeilte Erweiterung, die Uterusblase (*u*).

*) Für unsere mitteleuropäischen Paludicolen gibt Böhmig (1317, pag. 147) an, daß der Uterusstiel „meist seitlich von der Medianebene" zum Atrium genitale ziehe.

Der einzige Fall, in welchem der Stiel nicht gerade nach vorne verläuft, sondern vorher eine caudad gerichtete Schlinge bildet, ist durch *Bdellocephala punctata* (LV, 3, *uss*) vertreten, in welchem auch der Besitz eines Schluckapparates (*usp*) eine sonst nicht beobachtete Eigentümlichkeit bildet.

Die blasige Erweiterung (*use*) des Stielanfanges ist auch bei *Dendrocoelum infernale* (LV, 10) auffallend ausgesprochen, wogegen bei *Polycelis cornuta* die eiförmige Verdickung (LVII, 6, *use*) am Ende des aufsteigenden Astes des Uterusstieles vor seiner Umbiegung nach vorne (Böhmig, 1317, pag. 175) nicht durch Erweiterung des Lumens, sondern durch Verdickung der Ringfaserschicht seiner Muscularis hervorgebracht wird. Die merkwürdigste Ausgestaltung, was die Größe seines Binnenraumes und die durch Zotten und Falten bedingte Vermehrung seiner Binnenfläche betrifft, ist an *Monocotylus subniger* (LV, 2) beobachtet worden, wo der Uterusstiel aus einem röhrigen vorderen und dorsalen (*us*), einem nach hinten zur Ventralfläche absteigenden, Faltenbildungen aufweisenden (*us*,) und einem sackartigen, innen mit langen Zotten besetzten ventralen (*us*,,) Abschnitt besteht. Den Gegensatz zu dieser räumlichen Entfaltung des Uterusstieles (sowie der reichgelappten Uterusblase *u*) bei der genannten (20 mm langen) Art bildet die fast ebensolange *Planaria grubei* (LV, 7) mit ihrem engen Stiel und der kleinen birnförmigen Blase*).

Eine der merkwürdigsten Uterusformen ist jene von *Sorocelis lactea* (LV, 5) und *sabussowii*, indem hier der Uterus einen vom Atrium zur Pharyngealtasche allmählich an Weite zunehmenden Sack darstellt, der seiner ganzen Länge nach neben dem männlichen Copulationsorgan liegt und mit seinem verschmälerten Hinterende (*sus*) von der Seite her in das Atrium commune mündet. Das gleiche ist der Fall bei *S. sabussowi* (Seidl, 1388, VI, 11), doch ist hier das zum Atrium absteigende Ende des Sackes fast rechtwinklig abgeknickt und zu einem Kanal verschmälert, wodurch eine Zwischenform zustande kommt zwischen *S. lactea* und jenen *Sorocelis*-Arten (z. B. *S. gracilis*, LV, 4), bei welchen die gelappte Uterusblase, wie bei den meisten mitteleuropäischen Paludicolen, zwischen dem Penisbulbus und der Pharyngealtasche eingekeilt, durch einen langen Stiel mit dem Atrium verbunden ist, in das er aber, wie bei den *Dendrocoelum*-Arten und *Planaria albissima* (s. Böhmig, 1317, pag. 165), von der Seite einmündet. Die Form der Uterusblase ändert sich bei einer und derselben Art während des Lebens. So berichtet Enslin (1130, pag. 342) von *Pl. cavatica:* „Im leeren Zustande ist sie auch vielfach gefaltet, man trifft aber auch öfters ballonartig aufgetriebene Uteri an, welche ganz mit Secret vollgefüllt sind; bei solchen beträgt dann der Durchmesser manchmal über 1 mm".

*) Es handelt sich nach Sabussow (997, pag. 55) um ein in voller Geschlechtsreife befindliches Exemplar!

Die Uterusblase liegt mit ihrer längeren Achse nur selten in der Verlängerung ihres Stieles, wie z. B. bei *Pl. striata* (LV, 8), *grubei* (LV, 7) und noch deutlicher bei *Rimacephalus pulvinar* (LV, 1), sondern bildet einen rechten Winkel mit dem Stiele, indem sie, mehr oder weniger von vorne nach hinten komprimiert, hinter dem männlichen Copulationsorgan gegen die Bauchseite herabsinkt. Am weitesten gediehen ist dieses Verhalten bei *Bdellocephala punctata* (LV, 3). Eine aberrante Uterusform dieses Typus findet sich bei *Pl. pinguis* (XVII, 3), indem der Uterus hier nur zum Teile (*u*) herabsinkt, mit seinem vordersten Ende dagegen auf die Dorsalfläche der Pharyngealtasche übergreift.

Durch die Form ihres Uterus von allen übrigen Tricladen unterschieden ist *Polycelis nigra* (LVII, 5). Der leicht gekrümmte Stiel zieht hier bis dicht an die Pharyngealtasche, um hinter dem Mund (*m*) einen Querbalken (*u*) zu bilden, der von seinen lateralen Enden zwei Paare von Blindsäcken („Hörnern") entsendet, von denen sich eines ($u_{,}$) nach vorne zu Seiten des Pharynx und eines ($us_{,,}$) nach hinten zu Seiten des männlichen Copulationsorganes erstreckt, so daß die Figur eines H zustande kommt.

Eine andere auffallende Gestalt des Uterus findet sich bei *Sorocelis fusca*, bei welcher (LV, 6) die Blase durch eine tiefe horizontale Einfaltung ihrer vorderen Wand in eine obere und eine untere Hälfte geteilt ist.

Maricola.

Die Unterschiede, welche das männliche Copulationsorgan der Maricolen in Größe und Gestalt, sowie im Bau darbietet (s. S. 51g—51m), treten weit zurück gegenüber den fundamentalen Differenzen des weiblichen Apparates. Es werden deshalb diese letzteren schon von Böhmig (1124, pag. 463) zur Aufstellung von 3 — durch Wilhelmi (1331, pag. 253ff.) auf 5 vermehrten — Typen des Copulationsapparates verwendet, welche ich in folgende Übersicht gruppiere:

A. Maricola mit nur einer Geschlechtsöffnung.

I. Typus *Procerodidae*. Der Drüsengang (bzw. der Eiergang, wenn der erstere fehlt) mündet von hinten her in den Uterusstiel, oder es öffnen sich, wie man auch sagen könnte, diese beiden Gänge dicht nebeneinander in das Atrium genitale; dann liegt die Mündung des Uterusstieles über der des Drüsen-(Eier-)ganges, der Uterus hinter dem männlichen Copulationsorgan. Der Uterus kann aber auch nach vorne umgeschlagen sein, so daß er über (*Procerodes wandeli*, LVIII, 4) oder mehr oder weniger weit (*Pr. jaqueti* LVII, 8) hinter dem Penis zu liegen kommt. Die Ovidukte können getrennt oder durch einen Eiergang ausmünden.

II. Typus *Cercyridae* (dabei neben *Cercyra* das aberrante Genus *Cerbussowia* und das gonochoristische Genus *Sabussowia*). Die

Ovidukte münden in den Drüsengang ein, der sich in den Stiel des rudimentären Uterus fortsetzt, der letztere kann nach vorne umgeschlagen sein (*Cerc. papillosa*, LIX, 1).

Zu der Gruppe A. gehört auch als Repräsentant des V. Typus *Microphary ngidae* Wilhelmis das Genus *Microphary nx*, dessen weibliche Copulationsorgane aber unbekannt sind.

B. Maricola mit zwei Geschlechtsöffnungen.

III. Typus *Uteriporidae*. Der Uterus liegt vor dem Penis und mündet selbständig nach außen, so daß zwei hintereinander liegende Geschlechtsöffnungen vorhanden sind (Textfig. 148 und 149, S. 3096). Der vor der männlichen Geschlechtsöffnung *gö* liegende Uterus öffnet sich ventral nach außen (*uö*). Die beiden Ovidukte vereinigen sich zu einem medianen Drüsengang (*drg*), der von hinten her in das Atrium commune (149, *ac*) mündet. Vor ihrer Vereinigung geben die transversal zur Mittellinie konvergierenden hinteren Enden (*odt*) der Ovidukte (*odl*) je einen nach vorne zum Uterus ziehenden Ast ab, der zu einem ovalen „Receptaculum seminis" (*rs*) anschwillt und dann canalartig (*rc*) weiterzieht, um in den Uterus (*u*) einzumünden.

C. Maricola mit drei Geschlechtsöffnungen.

IV. Typus *Bdellouridae*. Mit einer männlichen Geschlechtsöffnung (Textfig. 150 u. 151 S. 3099), hinter welcher der aus der Vereinigung der queren Enden der Ovidukte entstehende Drüsengang (*drg*) in das Atrium mündet. Die longitudinalen Teile der Ovidukte (*odl*) geben in das zu seiten des männlichen Copulationsorganes liegende Paar von Samentaschen (*rs*) je einen Ast ab, welcher in der Nähe der auf der Bauchfläche liegenden Ausmündung (*pr*) der „Receptacula seminis" (*rs*) in diese eintritt. Es sind demnach hier drei Geschlechtsöffnungen vorhanden. —

Ich lasse nun die genauen, von Böhmig (1124) gegebenen Beschreibungen des weiblichen Apparates derjenigen Maricolen folgen, von welchen oben die Anatomie und Histologie des männlichen Copulationsorganes besprochen wurde, wobei ich aber die den Uterus betreffenden Angaben am Ende dieses Abschnittes im Anschlusse an die vergleichende Darstellung des Uterus der Tricladen zusammenfassen werde.

Procerodidae. Die allgemeine Konfiguration der weiblichen Copulationsorgane erhellt aus den drei schematischen Abbildungen 7—9 der Taf. LVII. Der Uterus (*u*) steht durch einen mehr oder weniger steil gestellten, fast gerade, (*Pr. lobata* Fig. 9) oder in einem leichten Bogen verlaufenden Stiel (*us*) mit dem Atrium commune in Verbindung. In den Uterusstiel mündet von hinten und der Ventralseite her der „unpaare

Ovidukt", an welchem Böhmig drei Abschnitte unterscheidet: 1. den Eiergang (*eig*), 2. den Drüsengang (*drg*) und 3. den sog. Verbindungsgang. Der erstere ist außerordentlich kurz, in *Pr. lobata* (9) nur 15—20 μ lang, doppelt solang in *Pr. jaqueti* (8) und 5—6fach solang in *Pr. ulvae* (7), in seinem Bau vollständig mit den Ovidukten übereinstimmend.

„Die Epithelzellen des bei *Pr. ulvae* im Verhältnis zu *eig* weiten, bei *Pr. jaqueti* fast blasigen Drüsenganges (*drg*,) werden von den Ausführungsgängen überaus zahlreicher, eosinophiler, einzelliger Drüsen (*sdr* bzw. *drdd* durchbohrt, welche zum größten Teile ventral von den Darmästen, aber auch zwischen diesen gelegen sind und sich rostrad bis zur Mundöffnung, caudad bis weit über den Uterus hinaus erstrecken. Sie münden nicht durch ‚einen gemeinsamen Ausführungsgang', sondern von allen Seiten her in den unpaaren Ovidukt. Ein ganz bedeutender Teil derselben (*ködr*) mündet überdies „auf einem weiten Felde in der Umgebung des Genitalporus (*pg*) aus, und an sehr gut differenzierten, mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Präparaten vermag man nach dem Farbentone, den das Secret annimmt, zwei Arten von eosinophilen Drüsen zu unterscheiden, von denen die eine ausschließlich dem Drüsengange zugehört".

Der Verbindungsgang ist frei von Drüsen, wohl aber finden wir in seiner Umgebung jene birnförmigen Zellen, welche bei Besprechung des Uterusstieles zu erwähnen sein werden, wie denn auch in den übrigen Verhältnissen sein Bau mehr jenem des Uterusstieles gleicht.

Procerodes ohlini. Bei dieser steigt der Drüsengang (LVIII, 1, *drg*) direkt von der Geschlechtsöffnung steil nach oben, nur wenig nach hinten geneigt, und gibt etwa in halber Höhe den in rechtem Winkel caudad abgehenden Eiergang (*eig*) ab, um dann unter mäßiger Verbreiterung als Uterusstiel (*us*) in die ventrale Wand des Uterus einzutreten. Der dem Drüsengang anderer Tricladen entsprechende Teil des weiblichen Geschlechtsweges ist mit einer, ansehnliche Cilien tragenden Epithelialplattenschicht ausgekleidet — Böhmig sagt pag. 479, daß sich diese Art von den übrigen *Procerodes*-Arten durch den Mangel eines Drüsenganges auszeichne! — und trägt in seiner distalsten Partie auf einer etwa 55—90 μ langen Strecke eosinophile Drüsen (*edr*), welche sich ähnlich verhalten wie Schalendrüsen. Dazu kommt, daß in dem proximalen, von mir als Uterusstiel allein bezeichneten Teile die Cilien „recht häufig vermißt" werden, sowie auch eine Verschiedenheit in der Muscularis beider Abschnitte: Im Uterusstiel finden sich zwei mehrschichtige Lagen, von denen die innere aus Ring-, die äußere aus Längsfasern besteht, während im Drüsengange Ring- und Längsfasern abwechseln, „es ist hier eine Durchflechtung der muskulösen Elemente eingetreten". „Ich brauche kaum zu sagen, daß die auch hier den Gang umstellenden Zellen, zum Teil wenigstens, die kernhaltigen Teile des Epithels bedeuten, wie bei *Pr. variabilis*".

Procerodes wandeli (LVIII, 4). Der weibliche Copulationsapparat weicht hier in auffallender Weise von jenem der übrigen *Procerodes*-Arten

ab. So vor allem darin, daß der Stiel (*us*) des über dem Atrium masculinum eingebetteten Uterus (*u*) von der hinteren Wand entspringt, dann zunächst ein wenig caudad verläuft, um sich dann in scharfer Biegung nach rechts zu wenden und in das Vestibulum atrii zu münden. „Direkt hinter der knieförmigen Biegung mündet in die hintere Wand des Uterusstieles eine große, eiförmige, ca. 435 μ lange und 390 μ breite, schräg nach hinten gerichtete Blase (*drg*), in welche sich der aus der Vereinigung der beiden Ovidukte (*od*) hervorgehende Eiergang (*eig*) öffnet .... Die Vereinigungsstelle der Ovidukte liegt 215—345 μ hinter dem Genitalporus. Das Epithel des Eierganges besteht aus zylindrischen, cilientragenden Zellen, die Muskulatur aus Ring- und Längsfasern, von denen die ersteren etwas stärker ausgebildet sind als die letzteren" (Böhmig, 1252, pag. 20).

Procerodes hallezi (LVIII, 6). Bei dieser mündet der weibliche Apparat an der Hinterwand des distalen Endes des Atrium masculinum mit einem horizontal verlaufenden Kanal (*drg*), der, etwa 70 μ lang und 30 μ breit, mit einem kurzen, viel engeren Zwischenstück in eine rundliche Blase, die der blasigen Erweiterung des Drüsenganges mancher Landplanarien (vgl. *Rhynchodemus scharffi*, LVI, 2, *drg*$_{\prime\prime}$) entspricht, bei welcher ich den ausführenden Kanal des weiblichen Apparates als Vagina bezeichnet habe, welche Bezeichnung auch hier um so mehr am Platze ist, als dieser Abschnitt histologisch von dem Reste verschieden ist. Die Drüsenblase nimmt von unten den Eiergang (*eig*) und von hinten den Uterusstiel (*us*) auf. Mit Ausnahme des engen Zwischenstückes „ist der ganze Uterusgang — Böhmig bezeichnet so den ganzen vom Uterus bis zum Atrium verlaufenden Kanal — von einem kernhaltigen Epithel ausgekleidet, welches in beiden Abschnitten keine wesentlichen Verschiedenheiten zeigt, wohl aber machen sich solche bezüglich der Muskulatur geltend. Diese ist am distalen Teile viel stärker entwickelt, als am proximalen; dies gilt speziell von den Längsmuskeln (*lm*), welche nur zum Teil den Gang in ganzer Ausdehnung begleiten, zum Teil aber unterhalb der Einmündungsstelle des Eierganges, also im Bereiche des Zwischenstückes enden und hier ihre Insertionspunkte finden. Zugleich kommt es hierbei zu einer Kreuzung dieser Fasern mit denen des proximalen Abschnittes", den allein wir als Uterusstiel (*us*) bezeichnet haben (1124, pag. 25).

Die Muskulatur der weiblichen Geschlechtswege „steht mit der allerdings schwächer entwickelten des Atrium .... im Zusammenhang; die letztere setzt sich auch auf den Bulbus des Penis fort, doch lassen sich die Ringfasern (*rm*) nur eine kurze Strecke weit verfolgen". Die mit *dm* bezeichneten Muskeln faßt B. als Dilatatoren des Atrium und der weiblichen Geschlechtswege auf. Birnenförmige Zellen, welche auch hier in beträchtlicher Menge in letztere einmünden, „sind wohl wenigstens teilweise als Schalendrüsen zu deuten; es ist mir dies deshalb sehr wahr-

scheinlich, weil Drüsen, die sonst das Material für die Coconschale liefern könnten, durchaus fehlen; allerdings habe ich keine Anhaltspunkte, daß die in Rede stehenden Zellen wirklich Drüsenzellen sind, sie können ebensogut Myoblasten vorstellen" (pag. 26).

Cercyra papillosa (LIX, 3). Das Atrium masculinum setzt über die innere Ringfalte des Vestibulum atrii (*ag*) direkt fort in den weiblichen, in seiner ganzen Länge bis zum Uteruseingang von Flimmerepithel ausgekleideten Geschlechtsweg, in welchen das männliche Copulationsorgan im Ruhezustande mit seiner Spitze hineinragt, ähnlich wie dies bei *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2) der Fall ist. Dieser distale Teil des weiblichen Geschlechtsweges empfängt keine Schalendrüsen und ist deshalb als Vagina (*va*) von seiner etwas erweiterten hinteren Partie, dem Drüsengange (*drg*), zu unterscheiden. Im Grunde des letzteren münden getrennt von den Seiten her die Ovidukte (fälschlich mit *eig* bezeichnet), hinter welchen der nur etwa die halbe Weite besitzende Uterusstiel (*us*) beginnt. „Die Schalendrüsen (*edr*) öffnen sich allerdings von allen Seiten her in den Drüsengang, „da sie jedoch besonders mächtig in den seitlichen Körperpartien entwickelt sind, kommt es zur Ausbildung zweier lateraler Secretstraßen, die eine Strecke weit die Ovidukte förmlich einhüllen" (Böhmig 1124, pag. 482).

Cerbussowia cerruttii. Wie in der subterminalen Lage der Geschlechtsöffnung, der Zweizahl der Hoden und dem Bau des S. 000 besprochenen männlichen Copulationsorganes, so weicht diese Form auch durch die Reduktion des Atrium (XLVII, 2, *atgc*) und das Fehlen der Nebenapparate (Uterus oder Receptacula seminis) von allen anderen Maricolen auffallend ab. Die beiden Ovidukte (*ovd*) münden getrennt von beiden Seiten in das Atrium, welches von vorne her den Penis (*pen*) aufnimmt.

Sabussowia dioica. Der weibliche Apparat (LIX, 3) besteht aus einem schief von unten und hinten nach vorne und oben ansteigenden zylindrischen Geschlechtskanal (♀), den man hier am besten als Vagina bezeichnet, in deren direkter Fortsetzung das etwa dieselbe Weite wie das Atrium masculinum besitzende weibliche Atrium (*af*) liegt. „Es ist ein nach vorne an Umfang zunehmender Sack", dessen Länge im leeren Zustande 140—185 μ bei einer Breite von 90—137 und einer Höhe von 115—160 μ beträgt. Dieser beherbergt die Eikapsel*) und wird im trächtigen Zustande auf 580—500 μ ausgedehnt. „In diesem Zustande ist das auskleidende Epithel außerordentlich flach, im leeren bietet es ein wechselndes Bild, sowohl bei verschiedenen Individuen, als auch bei ein

*) Böhmig meint, daß man das Atrium femininum deshalb hier „sehr wohl als Uterus bezeichnen könnte" (1124, pag. 487) — eine Ansicht, die ich nicht teile, da es zu Konfusionen führen müßte, wenn man dieselbe Bezeichnung für ein Organ, das dem „Uterus" aller übrigen Tricladen homolog ist (den Uterus *u*) und für ein zwar als Eihälter funktionierendes, aber dem Atrium masculinum der Männchen derselben Art homologes Organ (das Atrium femininum *af*) verwenden würde!

und demselben an verschiedenen Stellen des Organes. Neben 25,6—32 μ hohen, keulenförmigen, zuweilen mit Vakuolen erfüllten Zellen, wie solche Taf. LVIII, Fig. 9, *aep* abgebildet sind, treffen wir andere (Fig. 10, *atep*), deren Höhe nur den vierten oder fünften Teil beträgt, deren feinkörniges, fast homogenes Plasma der Vakuolen vollständig entbehrt; ihre freie Fläche ist oftmals gezackt, und man erhält den Eindruck, als sei der distale Teil abgestoßen worden. Nach außen von der Muskulatur, an deren Bildung sich Ring- und Längsfasern beteiligen, liegen zahlreiche kleine, gestielte, birnförmige, ein- oder größere mehrkernige Zellen (9 u. 10, *brfz* u. *brfz,*), deren homogenes Plasma dann und wann recht kleine, durch Eosin schwach tingierbare Kerne enthält; ihre Fortsätze dringen in oder zwischen die Epithelzellen des Atrium ein. Die Übereinstimmung zwischen dem Atrium von *Sabussowia* und dem Uterus, bzw. dem Uterusstiel der *Procerodes*-Arten (s. S. 3091 ff.) ist eine sehr bemerkenswerte und bestärkt mich in der Ansicht, daß der Uterusstiel der letzteren als Ort der Coconbildung in erster Linie in Betracht zu ziehen ist. Ich hatte gehofft, hier Anhaltspunkte für die Beurteilung der birnförmigen Zellen zu gewinnen, leider wurde ich in meinen Hoffnungen getäuscht; an den mit einem Cocon versehenen Exemplaren konnte ich nichts mehr von ihnen wahrnehmen; ich kann daher nur vermuten, daß sie während der Coconbildung ihre Funktion ausüben und alsdann degenerieren.

Die gegenseitigen Lagebeziehungen des Drüsenganges (LIX, 2 *drg*), der Ovidukte (*eig*) und des sog. Uterus sind dieselben wie bei *Cercyra* (LIX, 3).

Der Drüsengang (*drg*) ist 75—90 μ lang und mündet nahe der Verbindungsstelle des Atrium mit dem Genitalkanal in das erstere; er setzt sich caudad in den geraden oder leicht gebogenen, 80—90 μ langen Uterusstiel fort; da, wo beide sich vereinen, bemerken wir die Mündungsporen der Eileiter (*eig*). Drüsengang und Uterusstiel führen ein Flimmerepithel; ihre Muskulatur besteht aus zirkulären und longitudinalen Fasern, welche sich auch auf den Uterus selbst fortsetzen, doch auf diesem ihrer Zartheit wegen nicht ganz leicht nachweisbar sind".

Böhmig hebt hervor, daß zwischen den beiden Geschlechtern ein auffallender Unterschied in bezug auf die in der Umgebung des Genitalporus mündenden Drüsen herrsche: sie fehlen fast ganz bei den Männchen, treten aber in gewaltiger Masse bei den Weibchen auf; bei diesen beginnen sie „schon in der Nähe der Mundöffnung und erstrecken sich, die ganze Breite der Bauchfläche einnehmend, bis in die Nähe der hinteren Körperspitze. Sie sind gleich den Kanten- und Schalendrüsen eosinophil, unterscheiden sich von diesen aber durch den Farbton, den das Secret annimmt".

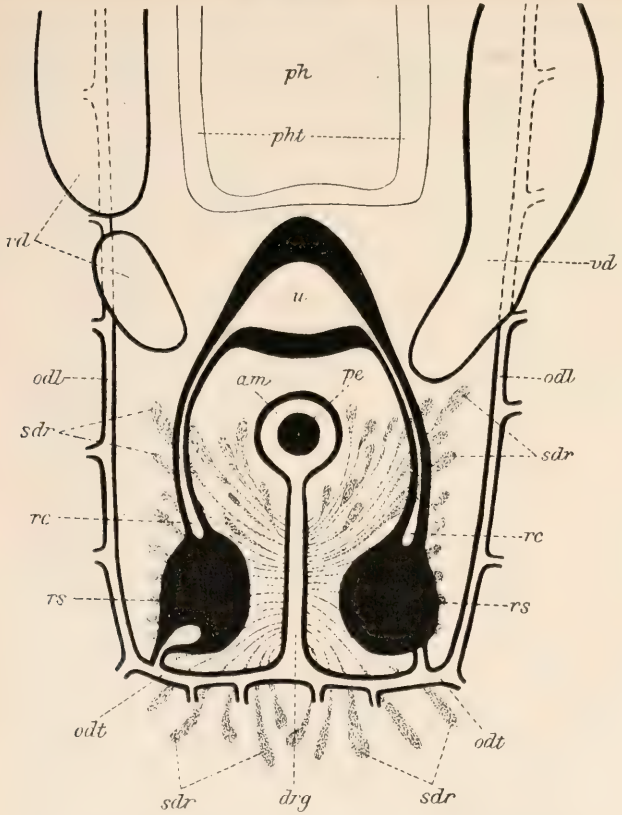
Uteriporus vulgaris. Die auffallendste Erscheinung an dem weiblichen Apparate ist die selbständige Ausmündung*), sowie die Lage des von Böhmig

*) Ich kenne eine solche bloß noch bei dem von mir (891, pag. 275) als Abnormität beschriebenen Exemplar von *Geoplana whartoni*. Diese Art hat einen Copu-

(1124, pag. 493) und Wilhelmi (1331, pag. 269) als Receptaculum seminis bezeichneten Uterus (Textfig. 148 u. 149, *u*) vor der gemeinsamen Geschlechtsöffnung. In bezug auf die durch die Umbiegung des Uterusstieles nach vorne — die Regel bei den *Paludicola* — haben wir einige Fälle als Ausnahmen sowohl bei den *Terricola* (*Rhynchodemus scharffi*), als auch bei den *Maricola* (*Cercyra papillosa*, LIX, 3; *Procerodes wandeli*, LVIII, 4) kennen gelernt, aber die separate Mündung nach außen ist ein Novum unter den Tricladen. Diese Mündung (*uö*) führt in eine beim konservierten Tiere unter dem Hinterende der Pharyngealtasche (*pht*) liegende, fast senkrecht zur Bauchfläche stehende birnförmige Blase (*u*). Dicht hinter der Uterusöffnung liegt die gemeinsame Geschlechtsöffnung (*gö*), in die das Atrium commune (*ac*) führt, wie wir jenen distalen Teil des Atrium genitale bezeichnen müssen, in den von oben her das A. masculinum (*am*) und von hinten der Drüsengang (*drg*) mündet. Dieser letztere empfängt an seinem Hinterende die transversalen, im rechten Winkel von den longitudinalen Ovidukten (*odl*) abbiegenden und von außen nach innen herantretenden Endstämme (*odt*) derselben. Nahe ihrem äußeren Ende zweigt von jedem der beiden transversalen Ovidukte schief nach vorn und mediad ein kurzes Röhrchen ab, das zu einer längsovalen Blase (*rs*) anschwillt, aus deren Vorderende ein Kanal (*rc*) in die hintere Wand des Uterus führt. Die von Bergendal (801) als „Laterale Uterusblasen" bezeichneten ovalen Anschwellungen nennt Wilhelmi (1331, pag. 269) „accessorische Receptacula seminis" in Konsequenz dessen, daß er ebenso wie Böhmig das von uns als Uterus bezeichnete Organ durchwegs als Receptaculum seminis anspricht. Die das letztere mit den Blasen ver-

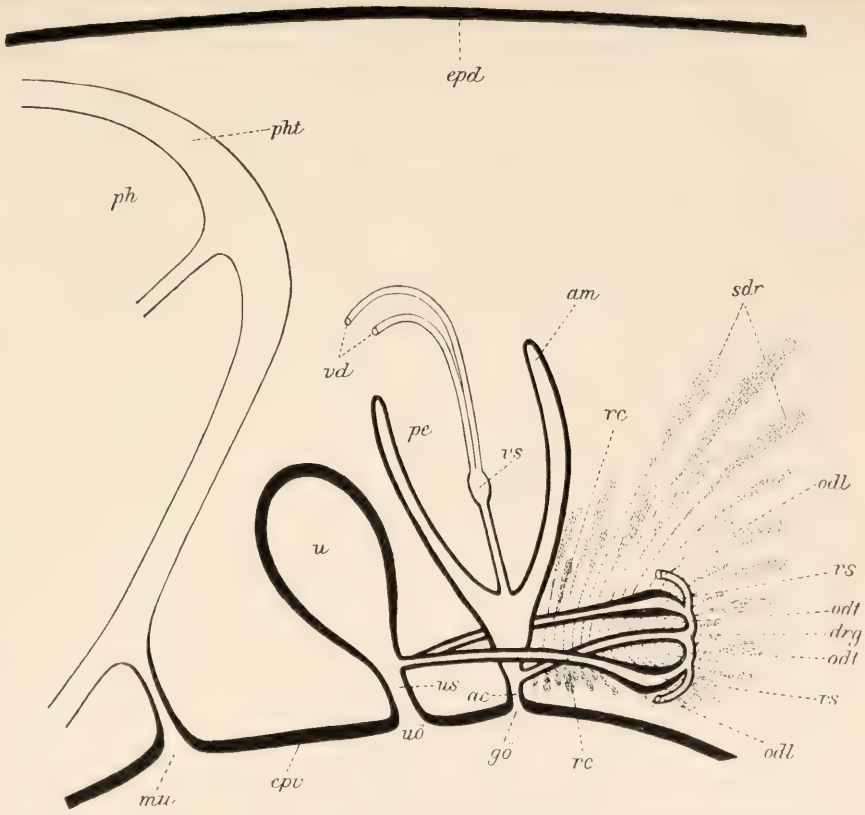
lationsapparat, welcher sich von jenem der *G. kenneli* (LXI, 14) hauptsächlich darin unterscheidet, daß der Drüsengang (*drg*) nicht wie bei letzterer direkt, sondern durch Vermittlung eines weiten Vaginalrohres in das Atrium mündet, sowie weiters dadurch, daß der „Uterus" (*u*) bei *G. kenneli* seitlich komprimiert, demnach vielmals höher als breit ist, während der Uterus von *G. whartoni* im Gegenteile dorsoventral komprimiert, daher viel breiter als hoch erscheint. An einem Exemplare dieser, konserviert 25—38 mm langen Landplanarie war mir eine sonst nirgends beobachtete Eigentümlichkeit aufgefallen: Es hatte nämlich dicht über der Schwanzspitze, von dieser 0,6 mm entfernt, am Rücken ein mit der Lupe zu erkennendes Löchelchen. Etwa 0,8 mm hinter der Geschlechtsöffnung, also in der Mitte zwischen dieser und dem Hinterende, sackt sich die dorsale Wand des Uterus zu einer mehrlappigen Blase aus, die erfüllt ist von Spermamassen. Der hier sehr lange Eiergang, welcher dicht über die dorsale Wand der Blase hinwegläuft, steht mit letzterer durch eine Anzahl von, den Dottertrichtern gleichen Divertikeln in Kommunikation. Der Uterus hat aber mit dieser Blase noch nicht sein Ende erreicht, sondern läuft weiter nach hinten, um schließlich eine Auftreibung zu erfahren. Diese erstreckt sich fast bis an das Integument der Schwanzspitze und hat eine 0,6 mm lange und fast ebenso breite Basis, während ihre obere Wand eine 0,2 mm hohe Wölbung besitzt, welche mit der erwähnten Öffnung auf der Dorsalfläche des Körpers ausmündet. In seinem ganzen Verlaufe wie auch namentlich in seiner hinteren Auftreibung ist der Uterus von Flimmerepithel ausgekleidet, welches nur am Mündungsrande fast ganz abgelöst ist, ohne daß jedoch diese Mündung den Eindruck eines künstlichen Einstiches oder einer Zerreißungsstelle machte.

Fig. 148.



Schematische Flächenansicht der Copulationsorgane von *Uteriporus vulgaris* nach Bergendal und Wilhelmi.

Fig. 149.



Schema der Copulationsorgane von *Uteriporus vulgaris* in Seitenansicht aus Sagittalschnitten rekonstruiert nach Wilhelmi.

3096

Buchstabenerklärung zu Fig. 148 und 149. *ac* Atrium commune, *am* Atrium masculinum, *drg* Drüsengang, *epd* dorsales und *epv* ventrales Körperepithel, *gö* Geschlechtsöffnung, *mu* Mundöffnung, *odl* longitudinale und *odt* transversale Teile der Ovidukte, *pe* Penis, *ph* Pharynx, *pht* Pharyngealtasche, *rc* Receptacularkanäle, *rs* Receptacula seminis, *sdr* Schalendrüsen, *u* Uterus, *uö* ventrale Mündung des Uterusstieles (us), *vd* Vasa deferentia. *vs* Samenblase.

bindenden Kanäle hat Bergendal „Verbindungsgänge" genannt, ein Name, der am besten insolange beizubehalten wäre, als wir über die Funktion der Teile der weiblichen Copulationsorgane dieser Species nicht mehr wissen als heute.

Böhmig hat (1124, pag. 493ff.) Angaben über die Histologie der besprochenen Organe gemacht, die hier noch Platz finden mögen.

„An der Bildung der Wandung des Receptaculum [Uterus] beteiligen sich zwei Muskellagen (Ring- und Längsfasern) und eine Epithelschicht, deren kolbige, bis 39 μ hohe Zellen kleinere und größere, homogene Secretkugeln enthalten, welche sich mit Eosin lebhaft färben; die kleineren sind jedoch auch zuweilen cyanophil. Im Bau ähneln, wie mir scheint, und auch Bergendal angibt, die 15,3—16,6 μ breiten Verbindungsgänge den Ovidukten. Diskrete Zellen vermochte ich in ihnen allerdings nie zu unterscheiden, der Kernstellung nach würden dieselben eine kubische Gestalt besitzen; das Plasma färbt sich mäßig stark, die im allgemeinen kurzen Cilien sind spiralig gebogen; eine relativ bedeutende Länge erreichen die letzteren nur in der trichterartig erweiterten Partie, welche sich an das Receptaculum anschließt. Die dünne, von Bergendal, wie ich glaube, übersehene Muskulatur ist eine Fortsetzung jener des Receptaculum. Das mäßig feinkörnige Plasma der Uterusblasen, in dem ich durchaus keine Andeutungen von Zellterritorien zu erkennen vermochte, enthielt mehr oder weniger große, vakuolenartige Hohlräume, sowie homogene oder körnige Einschlüsse. Die ansehnlichen, häufig zu Gruppen vereinten Kerne lagen meist randständig, ohne aber irgendwelche bestimmte Anordnung zu zeigen".

Bdelloura candida. Dieser wie allen anderen Arten der *Bdellouridae* fehlt ein Uterus. Dafür besitzen sie, wie ich (346, pag. 204) zuerst an *Bdelloura candida* nachwies, ein Paar in der Höhe der Copulationsorgane liegender rundlicher Blasen, die zu seiten der normalen Geschlechtsöffnung mit je einem Porus — ich nenne ihn Porus receptaculi (*pr*) — auf der Ventralfläche münden — vgl. auch *Syncoelidium pellucidum* (LIX, 7). Diese Organe haben ich und später Wheeler (743) als Uteri bezeichnet, wogegen Böhmig (1124, pag. 491) für sie den Namen Receptacula seminis vorschlug. Der genannte unterscheidet an ihnen den nach außen mündenden kanalartigen Teil (Textfig. 150, sowie LVIII, 7, *va*) als Vagina und den eine rundliche Blase (*rs*) bildenden als Receptaculum. Mit Rücksicht darauf, daß die Bezeichnung „Vagina" seit langem für jenen Teil des weiblichen Copulationsapparates der Tricladen verwendet wird, welcher bei vielen Arten aus allen drei Abteilungen zwischen dem Atrium und dem Drüsengange eingeschaltet und durch abweichende histologische Verhältnisse charakterisiert ist, schlage ich für den hier in Betracht kommenden Kanal den Namen Receptacularkanal (Textfig. 148—151, *rc*) vor. „An den schräg nach hinten und außen gerichteten, mehr oder weniger stark knieartig gebogenen Receptacularkanälen, deren Länge ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, sind ein kürzerer distaler (LVIII, 7,

va') und ein längerer proximaler (*va''*) Abschnitt auseinander zu halten, die durch eine Einschnürung getrennt werden; häufig springt auch an der eingeschnürten Stelle der distale etwas in den proximalen vor, und es kommt zur Bildung einer Art Klappe, insofern die auf dem vorspringenden Rande befindlichen, proximad gerichteten Cilien das Lumen fast vollständig verlegen (LIX, 5) und Substanzen den Austritt verwehren".

„Das Epithel des distalen Abschnittes (LIX 4, *rcep'*) gleicht dem der Körperdecke; die den Epithelialplatten aufsitzenden Cilien sind lang und distalwärts gerichtet; im proximalen Abschnitt sind die Epithelialplatten (*rcep'*) zumeist höher und gleich den Cilien, welche sie tragen, zarter und weniger färbbar; sie schließen nicht so aneinander wie bei *eprc* und erinnern in ihrem Habitus mehr an mäßig hohe kolbige Zellen. Bei einem jugendlichen Individuum fand ich in ihrem basalen Teile noch die Kerne.

Die Muskulatur beider Abschnitte setzt sich aus Ring- und Längsfasern zusammen; sie ist jedoch am distalen stärker entwickelt, und an der Grenze der beiden Abschnitte (5, *rc* und *rc'*) bilden die Ringmuskeln einen Sphincter (*sph*). Umstellt wird der Receptacularkanal in ganzer Länge von birnförmigen Zellen (4, *brfz*), deren Zahl eine so ansehnliche ist, daß wohl nur ein Teil von ihnen dem Epithel zugerechnet werden kann, die übrigen dürften als Myoblasten, manche auch als Drüsenzellen zu deuten sein". Die Darstellung, welche Wheeler (743, pag. 183, tab. VIII, fig. 8) gibt, weicht von jener Böhmigs ab, namentlich darin, daß er eine chitinöse Beschaffenheit der Auskleidung des Receptacularkanals vermutet.

Die Dimensionen der Receptacula sind ebenso variabel wie die ihrer Kanäle und meist der Größe der Tiere proportional; die Länge der ersteren schwankte zwischen 68 und 353 μ, die Breite zwischen 90 und 228 μ, die Höhe zwischen 80 und 342 μ; die Länge des ganzen Receptacularkanals zwischen 262 und 114 μ, wobei der Abschnitt *va'* (LVIII, 7) in einem Falle ebenso lang war als *va''*, in zwei Fällen aber weniger als halb so lang war als letzterer. Die Breite des Kanals war in einem Falle durchaus gleich (22,8 μ), während in zwei anderen *va''* um 10 oder 20 μ breiter war als *va'*.

Das Epithel der Receptacula ist drüsiger Natur, es ähnelt, wie Wheeler (743, pag. 183) hervorhebt, demjenigen des Paludicolenuterus; „die im allgemeinen schlanken, 23—80 μ hohen, 11—16 μ breiten Zellen (4, *rsep*) enthalten mit Ausnahme jener, welche der Vaginalmündung zunächst liegen, größere und kleinere körnige Einschlüsse, welche sich auch im Lumen des Organes vorfinden und hier zu einer granulierten Masse zusammenfließen. Sperma wurde in den Receptacula einmal, in den Kanälen zweimal, und zwar beiderseitig gefunden". Den von mir schon vermuteten Zusammenhang dieser Organe mit den Ovidukten hat erst Böhmig nachgewiesen, und zwar in der Weise, „daß ein jedes Receptaculum, bzw. ein jeder Receptacularkanal mit dem mediad von ihm gelegenen Ovidukte durch einen 35—41 μ langen, queren Gang (ich nenne ihn Canalis reuniens, Textfig. 151, *cr*), dessen Durchmesser 7—11,5 μ beträgt, verbunden ist. —

Vergleichen wir jetzt die weiblichen Geschlechtsorgane der *Bdellouridae* mit jenen der *Uteriporidae*, so ergibt sich, daß letztgenannte den typischen Maricolen mit einer Geschlechtsöffnung näher stehen als

Fig. 150.

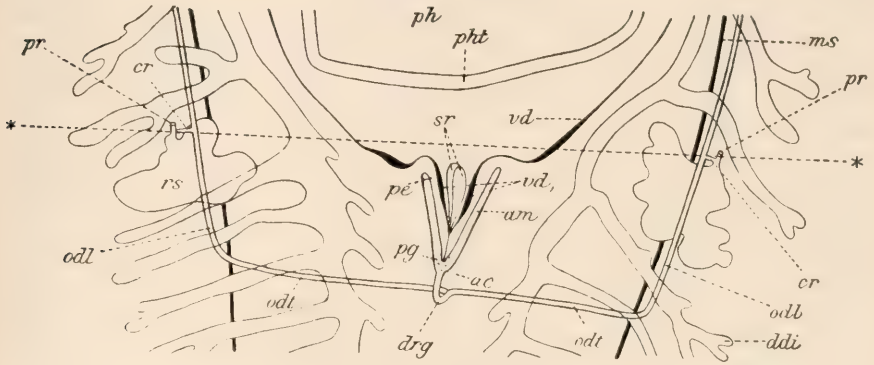


Fig. 151.

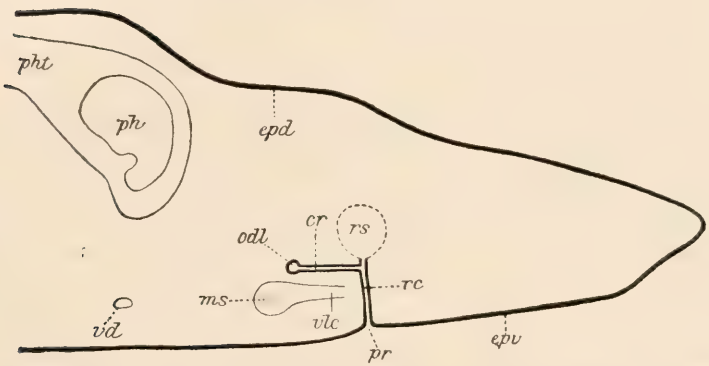


Fig. 150. Flächenansicht des Copulationsapparates von *Bdelloura candida* nach einem Totalpräparate. Die Ovidukte und ihre Kommunikation mit den Receptacula seminis nach Querschnitten eingetragen. Die Linie * — — * gibt die Gegend an, durch welche der Schnitt Fig. 151 etwa geht. Beide Figuren nach Wilhelmi.

Buchstabenerklärung zu Fig. 150 und 151.

ac Atrium commune, *am* Atrium masculinum, *cr* Verbindung (Canalis reuniens) zwischen dem longitudinalen Teile des Oviduktes (*odl*) und dem Receptacularkanal (*rc*), *ddi* Darmdivertikel, *drg* Drüsengang, *epd* dorsales und *epv* ventrales Körperepithel, *ms* Markstrang, *odl* longitudinale und *odt* transversale Teile der Ovidukte, *pe* Penis, *pg* Geschlechtsöffnung, *ph* Pharynx, *pht* Pharyngealtasche, *pr* Ausmündungen der Receptacularkanäle (*rc*), *rs* Receptacula seminis, *sr* Secretbehälter des männlichen Copulationsorganes, *vd* Vasa deferentia, *vd'* Anschwellungen derselben, *vlc* Ventrolateralkommissur der Markstränge.

die Bdellouriden. Noch ist ein Uterus vorhanden, doch ist er vor das Atrium commune verlagert und hat eine separate Ausmündung erhalten, was nichts verwunderliches hat, wenn man bedenkt, wie sehr bei manchen Procerodiden die Bifurcation des Atrium der Bauchfläche genähert ist

[vgl. das Schema der Copulationsorgane von *Pr. lobata* bei Wilhelmi (1331, tab. XV, fig. 15), bei welchem es nur eines schwachen Zuges von vorn und von hinten bedürfte, um die Uterusöffnung getrennt von jener des Atrium masculinum an die Bauchfläche zu verlegen]. Die Receptacula seminis verhalten sich in beiden Gruppen im wesentlichen gleich, was ihre Lage und ihre Beziehung zu den Ovidukten und der letzteren zum Atrium*) angeht. Es dürften daher die Receptacula („Uterusblasen") von *Uteriporus* jenen der Bdellouriden (*Eubdellouridae* Böhmigs) homolog sein.

— gesonderte Mündung der Receptacularkanäle (*rc*) auf der Bauchfläche des Körpers — bedeutet.

Und wenn wir diese merkwürdigen Einrichtungen der *Bdellouridae***) mit Böhmig (pag. 466) phylogenetisch auf die beiden Poren der Bursa seminalis gewisser *Monocelididae* (vgl. *Monocelis balanocephala* in Graff (1495, pag. 434, fig. 370, ♀′ u. ♀″) zurückführen, so bietet *Bdelloura* ursprünglichere Verhältnisse dar als die Gattung *Uteriporus*, bei welcher die als Neuerwerbung zu betrachtende Kommunikation der Receptacula mit dem „Uterus" durch die Receptacularkanäle zweifellos (Textfigg. 148 u. 149, *rc*) eine Erleichterung der Copula, sowie eine Vereinfachung der Besamung gewonnen hat.

Uterus. Unter den Maricolen haben die *Bdellouridae*, wie aus vorstehendem ersichtlich ist, kein dem Uterus der mit einer einzigen oder mit zwei Geschlechtsöffnungen versehenen Formen homologes Organ. Aber auch der Uterus von *Uteriporus* ist (vgl. S. 3095) sowohl durch seine Gestalt als auch durch seine selbständige Ausmündung auf der Ventralfläche des Körpers von jenem der übrigen Maricolen verschieden.

Vergleicht man den Uterus der mit einer einzigen Geschlechtsöffnung versehenen, die Hauptmasse dieser Tricladenabteilung bildenden Arten mit jenem der Paludicolen, so fällt in erster Linie die Kürze seines Stieles auf, die zur Folge hat, daß der Uterus hier niemals vor, sondern ganz (*Procerodes wandeli*, LVIII, 4) oder zum Teil (*Pr. ohlini*, LVIII, 1, sowie *Cercyra papillosa*, LIX, 3) über, meistens aber hinter dem männlichen Copulationsorgane zu liegen kommt. Am weitesten nach hinten verschoben ist er bei *Stummeria marginata* 1331, tab. XVI, fig. 1) und *Procerodes warreni*, wobei zu berücksichtigen ist, daß Wilhelmi bei

*) Bei *Bdelloura* und *Syncoelidium* treten die Ovidukte allerdings von hinten in die dorsale, dagegen bei *Uteriporus* in die ventrale Partie des Atrium commune ein.

**) Nachtrag während des Druckes: Neuestens beschreibt Hallez (Deuxième expédition antarctique française [1908—1910] comm. p. Dr. Jean Charcot. Vers *Polyclades* et *Triclades maricoles*, pag. 53. Paris 1913) eine neue Gattung *Synsiphonium* derselben, deren einzige Art *S. liouvillei* gewiß nicht zu den Bdellouriden und höchstwahrscheinlich überhaupt nicht zu den *Tricladida* gehört. Was in seiner fig. 69 der tab. VIII als *rs* (Receptaculum seminis) bezeichnet wird, ist gewiß kein Homologon des gleichnamigen Organes der Bdellouriden!

seiner Darstellung (1331, pag. 268, Textfig. 56) kein völlig geschlechtsreifes Exemplar der letztgenannten Art vorlag. Eines Stieles entbehrt der Uterus von *Procerodes variabilis* (LX, 1). Das Atrium commune (*agc*) setzt sich hier dorsocaudad in einen weiten, der Vagina entsprechenden Kanal (*ud*) fort, der von vorn den Drüsengang aufnimmt und sich dann, wie bei der vorher genannten Art, zu einer weiten, vielfache Faltungen aufweisenden sackartigen Uterusblase (*up*) fortsetzt, die sich in der Form zwar nicht von dem Gange abgrenzen läßt, aber, wie Böhmig (1124, pag. 475) angibt, histologisch in einen distalen und einen proximalen Abschnitt zerfällt. Der distale reicht vom Atrium commune bis zur Einmündung des Drüsenganges (*drg*) und ist mit hohen, lange cilienartige Fortsätze tragenden Zellen ausgekleidet, der proximale trägt eingesenkte birnförmige Epithelzellen und geht über in das noch zu besprechende Uterusepithel. Bei *Cerbussowia* scheint ein Uterus ganz zu fehlen (Wilhelmi, 1331, pag. 349) und bei *Sabussowia* besitzen sowohl die weiblichen als auch die männlichen Individuen eine keine auffallende Größendifferenz aufweisende kugelige, sich scharf von dem cylindrischen Stiele absetzende Uterusblase (LIX, 1 u. 2, *u*).

ζ) *Allgemeines über Bau und Funktion des Uterus.*

Der Entdecker des so bezeichneten Organes ist O. Schmidt. Er hat es zuerst bei Paludicolen (185, pag. 30) unter diesem Namen beschrieben und als den „zur Eibildung bestimmten Raum" bezeichnet, nachdem er die Einfügung desselben in den Copulationsapparat erkannt hatte. Bald darauf (193) fand er es auch bei der Maricolen *Gunda* [*Procerodes*] *lobata*, wogegen Kennel (373) den Uterus von *Rhynchodemus terrestris* beschrieb und damit zuerst ein, jenem der wasserbewohnenden Tricladen homologes Organ bei den Terricolen feststellte. Später bschrieb derselbe Schnitte durch in copula getötete Paare von *Planaria polychroa*, bei welchen der „Uterus" nur Sperma und Secret des Uterusepithels enthielt, welches nach Kennels Meinung zur Konservierung des Spermas*) dienen dürfte. „Demnach wird man diesen Uterus wohl dem weiblichen Geschlechtsapparat der Tiere zurechnen, ihn aber als Receptaculum seminis bezeichnen müssen". Als Stütze für diese Annahme wird auf Beobachtungen von Hallez (522) hingewiesen, nach welchen eine einzige Begattung zur Befruchtung mehrerer successive abgelegter Eikapseln ausreiche. Ijima (455, pag. 419) hält den Uterus „für ein Drüsenorgan, dessen Höhlung nichts mit der Vereinigung der sog. Keime und des Dotters zu tun hat", ist aber (pag. 421) geneigt, ihm die Rolle einer Schalendrüse zuzuschreiben. Indessen gibt er dem „Uterus"

*) Micoletzky (1196, pag. 425) sagt richtiger „um das Sperma lebensfähig zu erhalten", was ich hier bemerke, weil Korotneff (1448, pag. 6) als eine der möglichen Funktionen des Uterussecretes „die Verkürzung der Lebensfähigkeit der Spermatozoen" nennt!

keinen neuen Namen, was Ijima — und auch mir — „zweckmäßiger zu sein scheint, als eine neue Bezeichnung zu schaffen, die sich auf bloße Vermutungen über seine Funktion gründet". Auch Böhmig (1124) schließt sich dieser Erwägung an, wogegen Wilhelmi (1331, pag. 257), die Frage wenigstens für die Maricolen mit dem Nachweise, daß die Eikapselbildung bei einer oder mehreren Arten der *Procerodidae, Cercyridae* und *Bdellouridae* in der Penishöhe [Atrium masculinum] vor sich gehe, erledigt hält, indem er sagt: „Eine Berechtigung, das blasige Organ der Seetricladen als ‚Uterus' zu bezeichnen, existiert nicht mehr. Dieses Organ ist vielmehr, entsprechend seiner mit Sicherheit nachgewiesenen Funktion, als Receptaculum seminis zu bezeichnen".

Burr (1466, pag. 630—631) verweist darauf, daß bei den Paludicolen das fragliche Organ weder als Schalendrüse, noch als Aufbewahrort für das Sperma diene, und kommt zu dem Schluß: „der einzig angebrachte und .. . auch erschöpfende Name für den viel umschrittenen gestielten Drüsensack ist Bursa copulatrix"*), und zuletzt empfiehlt Steinmann (1313, pag. 177 u. 1504, pag. 63) dafür den „morphologischen, über die Funktion nichts aussagenden Namen „gestielter Drüsensack".

Die Frage nach der Bedeutung des Uterus in der Fortpflanzungsgeschichte der Tricladen zeigt, wie wenig wir noch von der letzteren wissen. Und wenn es scheint, als ob wenigstens die Befunde bei den Paludicolen generalisiert werden könnten, so braucht man sich bloß daran zu erinnern, daß unsere Kenntnisse sich nur auf die wenigen, in Europa vertretenen Gattungen beschränken, daß aber z. B. bei den Baikaltricladen die Anatomie, namentlich jene der Copulationsorgane, ebensoviele Überraschungen verspricht, wie die äußere Form, Größe und Färbung uns geboten haben. Und da die S. 3075 ff gegebene Darstellung der im Laufe weniger Jahre zugewachsenen Tatsachen betreffend den Geschlechtsapparat der Terricolen gezeigt haben, daß sie nur als Weiterbildungen der bei den wasserbewohnenden Tricladen vorhandenen Verhältnissen erklärt werden können, so will ich in folgendem versuchen, erst alle bisher bei den Paludicolen und Maricolen bekannt gewordenen Verhältnisse zusammenstellen, ehe ich auf die „Fortpflanzungsgeschichte" — so nennt Burr (1466) das Fortpflanzungsgeschäft als Ganzes und die funktionelle Deutung der bei demselben in Betracht kommenden Organe — eingehe.

Histologie. Der feinere Bau des Uterus zeigt, ebenso wie dessen relativer Umfang und seine Form, die größte Mannigfaltigkeit bei den

---

*) Bei Festhaltung der in diesem Werke (S. 2352) gegebenen Nomenklatur für die Samenbehälter müßte man den Uterus — die Richtigkeit dieser ihm zugeschriebenen Doppelfunktion vorausgesetzt — ebenso wie die oben S. 3085 als Receptacula seminis beschriebenen Organe als Bursae seminales ansprechen. Indessen haben wir bei den *Tricladida*, wie wir im Abschnitt „Fortpflanzungsgeschichte" zeigen werden, in der Tuba ein Organ, das morphologisch, histologisch und physiologisch dem Receptaculum seminis der *Rhabdocoelida* vollständig entspricht!

Terricola, wie aus den schon früher (S. 000) gegebenen Beschreibungen hervorgeht. Bei den *Paludicola* kann die von Micoletzky (1196, pag. 428) für *Planaria alpina* gegebene Beschreibung als Paradigma gelten: „die Uterustasche ist von einem Drüsenepithel ausgekleidet, dessen birnförmige Zellen mit ihrem verjüngten Ende einer feinen Basalmembran aufsitzen; der abgerundete, oft kolbig angeschwollene distale Zelleib ragt frei in das Lumen. Im basalen homogenen Plasma sitzt der mit einem exzentrischen, stark färbbaren Nucleolus ausgestattete Kern, während das mehr distale Plasma zahlreiche Vakuolen enthält, die gegen das freie Ende zu stark lichtbrechende Körnchen von verschiedener Färbbarkeit einschließen".

Der Uterusstiel besteht aus einem kubischen bis cylindrischen Epithel, dessen nach vorn gerichtete Cilien schon Chichkoff (664 , pag. 531) erwähnt, sowie einer aus Ring- und Längsfasern gebildeten Muskulatur. Ijima (455, pag. 420) gibt außerdem noch dazwischen gelegene Radiärmuskeln an, doch konnten weder Chichkoff, noch ich solche finden. Sabussow (1168, pag 763) findet bei *Pl. wytegrensis* ins Lumen „faltig" vorspringende Uteruswände, Seidl (1388, pag. 59) sah bei *Sorocelis gracilis* das Epithel in Form „keulenförmiger, 30 μ hoher Zotten, welche durch sehr platte Zellpartien voneinander getrennt werden", in das Lumen vorspringen.

Für die *Maricola* bemerkt Böhmig (1124, pag. 470—471) zunächst, daß bei den *Procerodidae* die Uterusblase nicht unbedeutende Schwankungen in der Größe darbiete. Unter allen *Procerodes*-Arten scheint der Uterus am größten bei *Pr. ohlini* (LVIII, 1) zu sein; seine Länge variierte zwischen 580 und 1160 μ, bei einer Breite und Höhe von 430—800 μ; am kleinsten unter allen hermaphroditischen Maricolen ist er, wenn überhaupt vorhanden, bei der Familie der *Cercyridae*, so bei *Cercyra papillosa* (LIX, 3, *u*) 50—70 μ lang, 38—41 μ breit, und der beiden Geschlechtern zukommende Uterus von *Sabussowia dioica* (LIX, 1 u. 2, *u*) hat fast die gleichen Dimensionen: 58—70 μ Länge bei 38—41 μ Breite. „Die Uterusmuskulatur besteht aus mäßig feinen, zirkulär und longitudinal angeordneten oder sich auch unter spitzen Winkeln kreuzenden Fasern . . . zwischen der Muscularis und dem Epithel liegt im Uterusstiel in der Regel eine feine Basalmembran. Das Epithel der Uterusblase besteht aus den schon von den Paludicolen bekannten, zumeist kolbigen Zellen, die sich zuweilen schwierig voneinander abgrenzen lassen und zahlreiche größere oder kleinere Vakuolen enthalten, die nur im basalen Teile, in welchem auch der Kern gelegen ist, fehlen". „Von hier dürfte auch die Regeneration der Zellen ausgehen, da es gar keinem Zweifel unterliegt, daß die distalen Partien derselben zerfallen und abgestoßen werden; man trifft daher häufig auf platte Zellen, die der Vakuolen vollständig entbehren, oder auf solche, deren vakuolisierte Teile nur noch lose angefügt sind. . . . Einen einheitlichen Bau in ganzer Länge zeigt der Uterusstiel bei *Pr. ulvae*; er wird hier von 12,8—2,56 μ hohen Flimmerzellen (LXI,

2, *f*) ausgekleidet, welche besonders in ihren basalen Partien eine feine, vertikale Streifung zeigen und auch ab und zu kugelige Einschlüsse von unbekannter Bedeutung enthalten; nur an der Verbindungsstelle mit dem Uterus sind sie niederer, von kubischer Form und entbehren der Cilien.

Am Uterusstiele von *Pr. jaqueti* und *lobata* (LVII, 8 u. 9) lassen sich zwei Abschnitte, ein distaler und ein proximaler, unterscheiden. In der erstgenannten Art sehen wir nächst dem Atrium commune auf einer Strecke von etwa 64 μ die zirkuläre Muskelschicht ganz auffällig verdickt, und das Epithel ist weniger hoch und zottig; diese letzteren Unterschiede machen sich auch im distalen Teile des Stieles bei *Pr. lobata* geltend, überdies färben sich hier die Zellen erheblich intensiver wie im proximalen".

Bei allen drei letztgenannten Arten „sehen wir den Uterusstiel von überaus zahlreichen, kleinen birnförmigen Zellen mit verhältnismäßig großen Kernen umstellt (LXI, 2, *brfz*), deren stielartige Fortsätze (*f*) gegen das Lumen gerichtet sind und direkt in die Epithelzellen einzudringen scheinen (bei *f'*). Ihr Plasma ist homogen, wenig tingierbar; Einschlüsse, die ev. auf eine drüsige Natur dieser Zellen hinwiesen, habe ich niemals bemerkt, trotzdem halte ich sie für Drüsen, die vielleicht erst zur Zeit der Coconbildung ihre volle Entwicklung erfahren". Noch mehr wird Böhmig in dieser Auffassung durch seine Befunde bei *Pr. variabilis* bestärkt, wo die cilienartigen Epithelfortsätze des distalen Uterusabschnittes stellenweise vollständig fehlen, wodann die freie Fläche der Epithelzellen abgerundet ist und mit einer fädigen oder körnigen, wenig färbbaren Substanz zusammenhängt, die sich im Uteruslumen vorfindet; die Plasmafortsätze machen hier nicht den Eindruck von Cilien, sondern vielmehr von Secretfäden. B. kommt durch diese Verhältnisse und den schon oben (S. 00) erwähnten Umstand, daß dem Uterus dieser Art eine morphologische Scheidung in Blase und Stiel fehlt, dagegen aber in histologischer Beziehung die proximale Partie (LXI, 1, *up*) eine gewisse Übereinstimmung mit dem Uterusstiele, die distale (*ud*) dagegen eine solche mit dem Atrium commune der übrigen *Procerodes*-Arten aufweise, zu der Anschauung, die letztere als einen Teil des Atrium, als Atrium genitale femininum zu betrachten, in der ersteren dagegen ein Homologon des Uterusstieles allein zu sehen, so daß der eigentliche Uterus hier fehlen würde (1124, pag. 476).

Bei *Sabussowia dioica* ist, von der sehr zarten Muscularis (s. S. 3094) abgesehen, die Wandung des Uterus nach Böhmig (1124, pag. 488) gebildet von „einer feinkörnigen, 7,68—25,6 μ dicken Plasmaschicht; von ihrer dem Lumen zugewandten Fläche (LVIII, 11) gehen Plasmastränge und Lamellen aus, die miteinander anastomosieren. In totalem Zerfall fand B. diese Schicht bei Exemplaren, welche einen Cocon enthielten.

Secret. Wie von den meisten Untersuchern betont wird, findet sich im Uterus ein Secret vor, das bei allen Tricladen als ein Produkt des

Erklärung von Tafel LVI.

Tricladida.

Uterus der Terricolen.

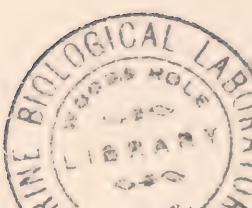
Fig.

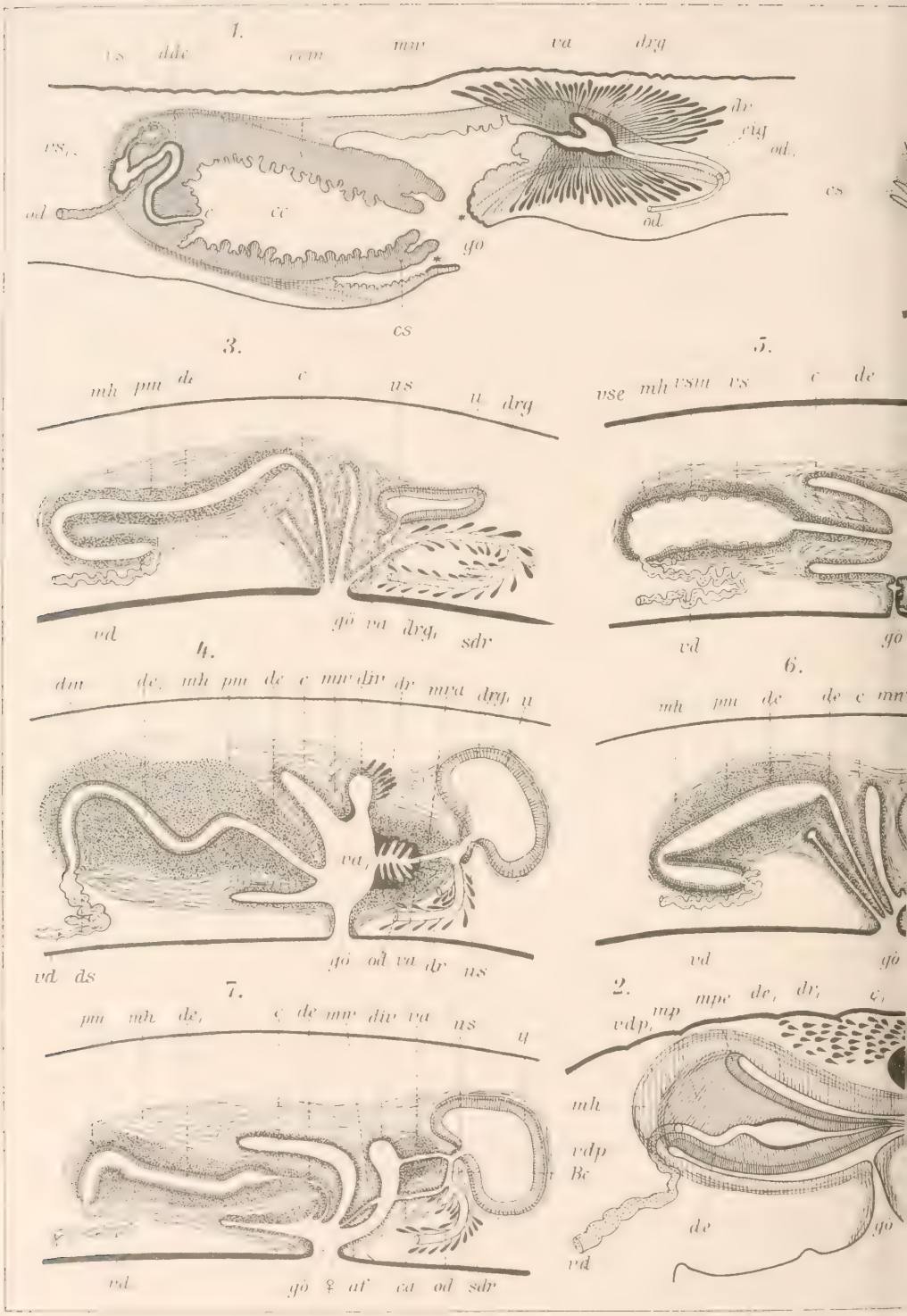
1. *Platydemus grandis.* Medianschnitt durch den Copulationsapparat, 15 × vergr. *am* mit einer Eigenmuskulatur (*ma*) versehenes Atrium masculinum, *c* Penis, *cs* Penisscheide, *dde* drüsiger Ductus ejaculatorius, *dr* Schalendrüsen, *drg* Drüsengang, *eig* Eiergang, *gö* Geschlechtsöffnung, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *od* linker Ovidukt, *od,* Vereinigungsstelle der beiden Oviduckte, *u* rudimentärer Uterus, *va* Vagina, *vd* linkes Vas deferens, *vs* obere und *vs,* untere Samenblase, *–* Drüsenephithel des Atrium commune.
2. *Rhynchodemus scharffi.* Medianschnitt durch den Copulationsapparat, 60 × vergr. *c* Penisspitze, *de* Ductus ejaculatorius, *de,* Anschwellung desselben (Samenblase), *dr* u. *dr,* Schalendrüsen, *drg,* Vereinigungsstelle der beiden Drüsengänge, *drg* blasige Anschwellung des gemeinsamen Drüsenganges, *drgr* rechter Drüsengang, *gö* Geschlechtsöffnung, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *ms* Mittelschicht u. *per* Rindenschicht des Penis, *u* Uterus, *us* Uterusstiel, *va* Vagina, *vd* linkes Vas deferens, *vdp* dessen in der Penismuskulatur verlaufender Teil, *vdp,* Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia.

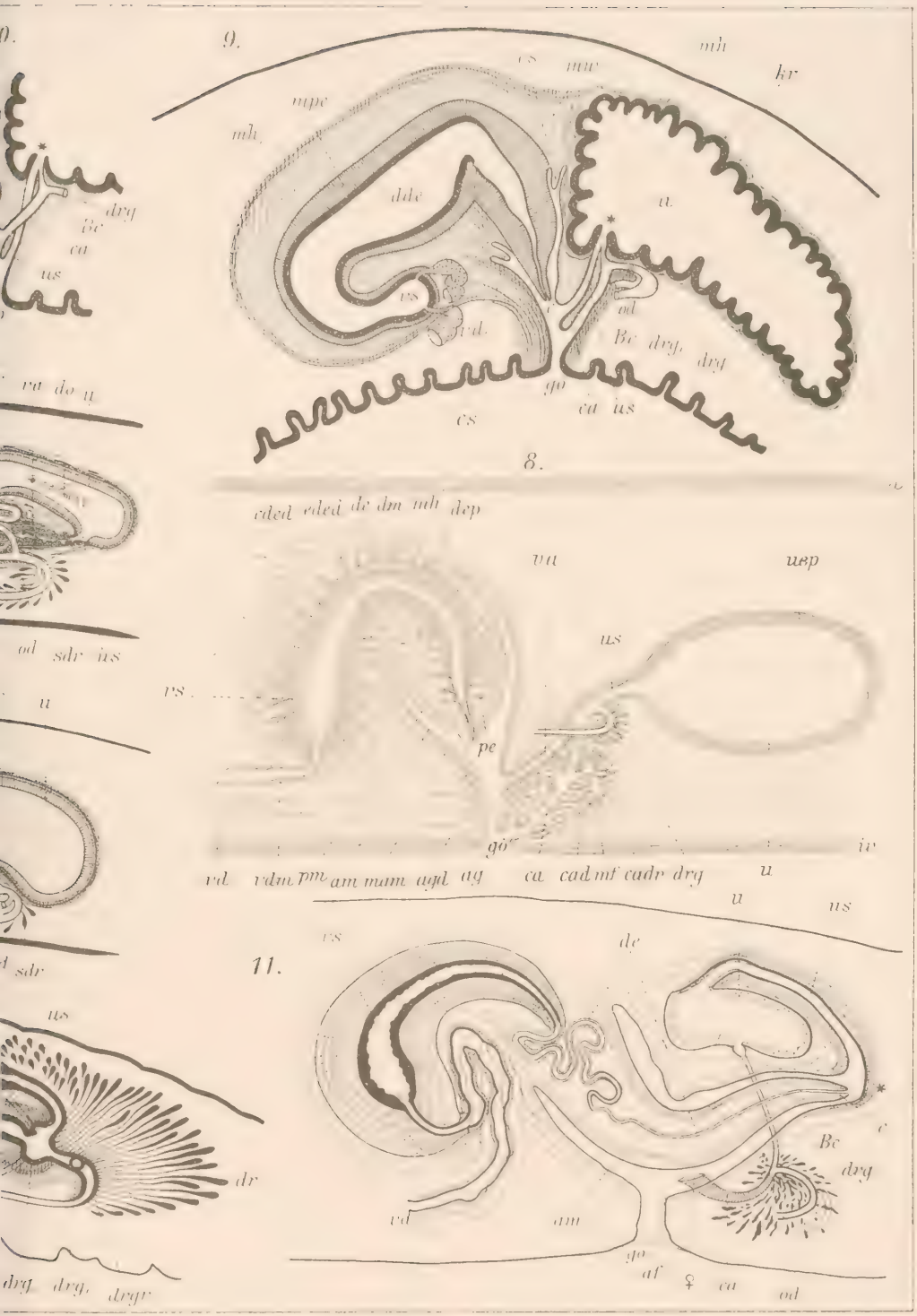
3—7. Medianschnitte durch den Copulationsapparat folgender *Amblyplana*-Arten: 3. *A. viridis*, 4. *A. natalensis*, 5. *A. flavescens*, 6. *A. hepaticarum*, 7. *A. caffra.* *af* Atrium femininum, *am* A. masculinum, *Bc* Beauchampscher Kanal, *c* Penis, *ca* Canalis anonymus, *de* u. *de,* Teile des Ductus ejaculatorius, *div* Divertikel des Atrium femininum (falscher Uterus), *dm* Muscularis des Ductus ejaculatorius, *do* Dotterzellen, *dr* Drüsen, *drg* Drüsengang, *drg,* blasige Erweiterung desselben, *ds* Ductus seminalis, *gö* Geschlechtsöffnung, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *mva* Muskulatur der Vagina, *mw* querer Muskelwulst, *pm* Eigenmuskulatur des männlichen Copulationsorgans, *sdr* Schalendrüsen, *u* Uterus, *us* Uterusstiel, *va* u. *va,* Abschnitte der Vagina, *vs* Samenblase, *vse* Epithel u. *vsm* Muscularis derselben, ♀ Mündung des Canalis anonymus.

8. *Amblyplana nigrescens.* Halbschematischer Medianschnitt durch den Kopulationsapparat, 48 × vergr. *ag* Atrium commune, *agd* Drüsen desselben, *am* Atrium masculinum, *ca* Canalis anonymus, *cad* Divertikel u. *cadr* Drüsen desselben, *eded* cyanophile Drüsen des Ductus ejaculatorius (*de*) und der Samenblase (*vs*), *dep* Epithel des Ductus ejaculatorius, *dm* Muscularis desselben, *drg* Drüsengang, *eded* erytrophile Drüsen des Ductus ejaculatorius und der Samenblase, *gö* Geschlechtsöffnung, *id* dorsales und *iv* ventrales Integument, *mam* Muscularis des Atrium masculinum, *mf* Muskelfilz, *mh* Muskelhülle des Copulationsapparates, *pm* Äußere Muscularis des Penis (*pe*), *u* Uterus, *uep* dessen Epithel, *us* Uterusstiel, *vd* Vas deferens, *vdm* dessen Muscularis, *vs* Samenblase.
9. *Artiocotylus speciosus.* Inbezug auf die Ausführungsgänge schematisierter Medianschnitt durch den Copulationsapparat, 32 × vergr. *Bc* Beauchampscher Kanal, *c* Penisspitze, *ca* Canalis anonymus, *cs* Penisscheide, *dde* drüsiger Teil des Ductus ejaculatorius, *drg* Anschwellung des rechten Drüsenganges, *drg,* Vereinigungsstelle der beiden Drüsengänge, *gö* Geschlechtsöffnung, *kr* Krypten der Uteruswand, *mh* Muskelhülle des weiblichen und *mh,* des männlichen Apparates, *mpe* Eigenmuskulatur des männlichen Copulationsorgans, *mw* querer Muskelwulst, *od* Oviduckte, *u* Uterus, *us* Uterusstiel, *vd* Vasa deferentia, *vs* Andeutung der Samenblase. ✳ Gemeinsame Mündung des Uterusstieles (*us*), sowie des, oben den Beginn (*drg,*) des gemeinsamen Drüsenganges aufnehmenden und unten als Canalis anonymus (*ca*) in das Atrium mündenden Beauchampschen Kanals (*Bc*).
10. *Artiocotylus speciosus.* Der tatsächlich gekreuzte Verlauf der ausführenden Wege des weiblichen Geschlechtsapparates, 32 × vergr.
11. *Amblyplana cylindrica.* Schematischer Medianschnitt des Copulationsapparates. *af* Atrium femininum, *am* Atrium masculinum, *Bc* Beauchampscher Kanal, *c* Penisspitze, *ca* Canalis anonymus, *de* Ductus ejaculatorius, *drg* Drüsengang, *gö* Geschlechtsöffnung, *od* Ovidukte, *u* Uterus, *us* Uterusstiel, *vd* Vasa deferentia, *vs* Samenblase, ♀ Mündung des Canalis anonymus in das Atrium femininum (Vagina).

[Fig. 1, 2, 9, 10 nach Graff (891); Fig. 3—7 nach Jameson (1180*a*); Fig. 8 nach Mell (1055); Fig. 11 nach Beauchamp (1492).]


MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY


1.
vs dde ccm mw va drg
vs
od
c
cc
go
cs
dr
eig
od
od
cs
3.
mh pm de c us u drg
vd
gö va drg sdr
5.
vse mh vsm vs c de
vd
gö
4.
dm de mh pm de c mw div dr mva drg u
va
vd ds
gö od va dr us
6.
mh pm de de c mw
vd
gö
7.
pm mh de c de mw div va us u
vd
gö ♀ af ca od sdr
2.
vdp mp mpe de dr c
mh
vdp
Bc
de
gö
vd


9.
mh
kr
mpe
mh
dde
u
vs
od
Bc
drg
drg
go
ca
us
cs
8.
cded
eded
de
dm
mh
dep
va
usp
us
vs
pe
go
ir
vd
vdm
pm
am
mam
agd
ag
ca
cad
mf
cadr
drg
u
u
us
vs
de
11.
Bc
drg
vd
am
go
af
♀
ca
od
drg
drg
drgr
dr
us
sdr
u
od
sdr
us
va
do
u
drg
Bc
ca
us

Erklärung von Tafel LVII.

Tricladida.

Bau der Copulationsorgane.

Erklärung der allgemein gültigen Buchstabenbezeichnungen:

ac Atrium commune, *af* A. femininum, *ag* A. genitale, *am* A. masculinum, *brfx* birnförmige Zellen (Drüsen), *c* Penisspitze, *de* Ductus ejaculatorius, *dde* drüsiger Teil desselben, *dr* Drüsen, *drg* Drüsengang, *dvm* dorsoventrale Muskeln, *edr* erythrophile Drüsen, *eig* Eiergang, *lm* Längsmuskeln, *m* Mundöffnung, *mrm* meridionale Muskeln, *mu* muskulöse Drüsenorgane, *my* Myoblasten, *n* Kerne, *od* u. *od,* Ovidukte, *p* männliches Copulationsorgan, *pdr* Penisdrüsen, *pdrs* u. *pdrs'* Secret derselben, *pe* Penis, *pg* Geschlechtsöffnung, *pht* Wand der Pharyngealtasche, *ps* Penisscheide, *rdm* radiäre Muskeln, *rm* Ringmuskeln, *rs* Receptaculum seminis, *sdr* Schalendrüsen, *sept* Bindegewebssepta, *skr* u. *skr'* Secretmassen, *sr* Secretbehälter, *u* Uterus, *u,* u. *u,,* Teile desselben, *us* Uterusstiel, *use* Erweiterung desselben, *va* Vagina, *vd* Vas deferens, *vs* Samenblase.

Fig.

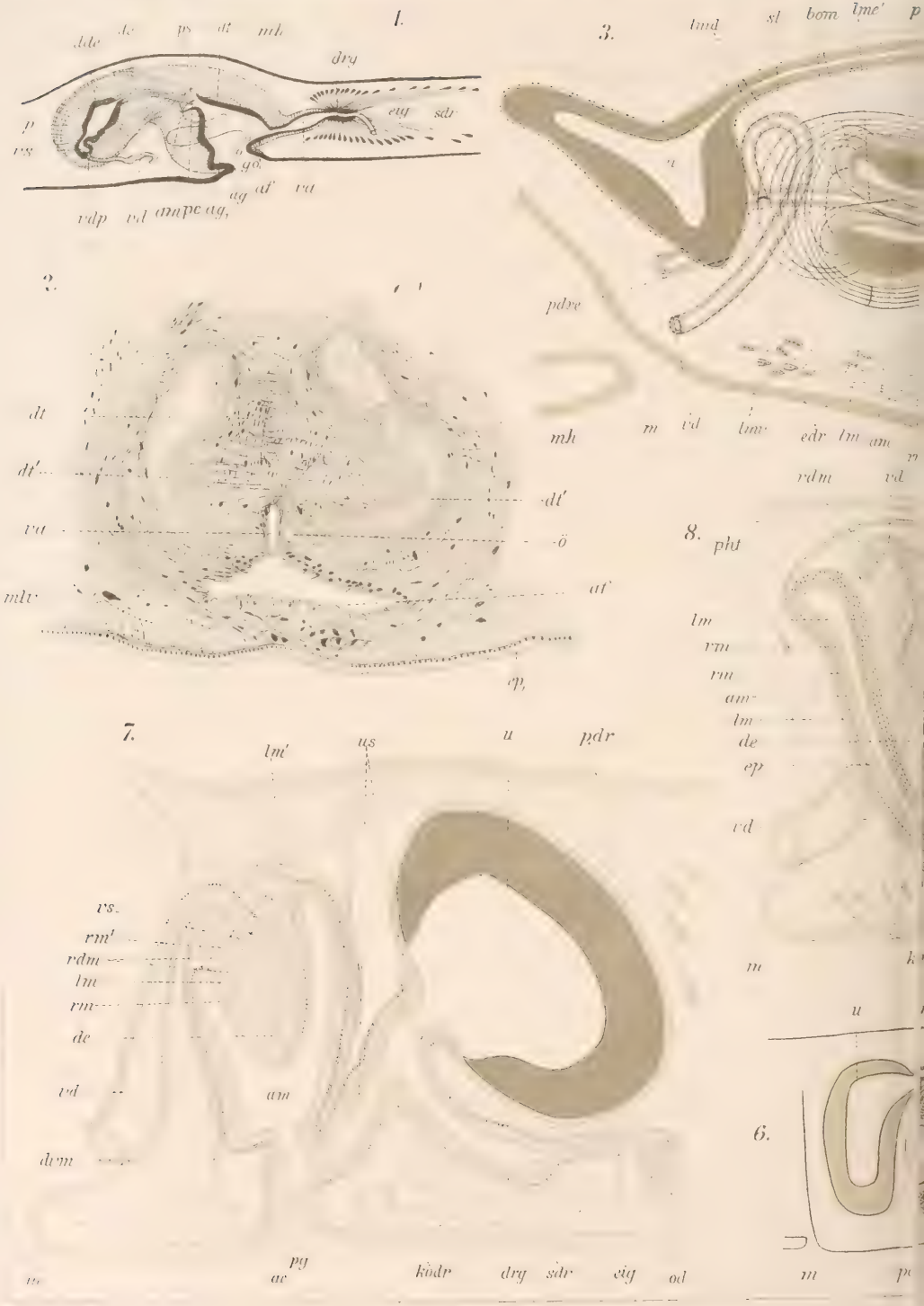
1 u. 2. *Pelmatoplana willeyi.*

1. Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane 17 × vergr. *c* Penis, *cs* Penisscheide, *ag,* Ausbuchtung des Atrium commune, *dt* Drüsentaschen, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *ö* Mündung der Drüsentaschen der einen Seite, *vdp* Mündung des Vas deferens in die Samenblase.
2. Querschnitt durch die beiden Drüsentaschen und ihre Ausführungsgänge.

3 u. 4. *Planaria pinguis.*

3. Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane 110 × vergr.
4. Schema der Muskulatur des Penis. *bom* Bogenfasern, *lmd* u. *lmv* ventrale Längsfasern, die sich bei *lme'* kreuzen, *mep* besonders differenziertes Epithel der Penisscheide, *pep* Penisepithel, *rm* Ringmuskeln der Penisscheide, *rme* u. *rmi* äußere und innere Ringmuskeln des Penis.
5. *Polycelis nigra.* Copulationsapparat im Flächenbild.
6. *Polycelis cornuta.* Copulationsapparat im schematischen Medianschnitt. *gp'* Mündung der separaten Tasche mit den muskulösen Drüsenorganen.
7. *Procerodes ulvae.* Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane. 180 × vergr. *ködr* eosinophyle Körnerdrüsen.
8. *Procerodes jaqueti.* Desgl. 180 × vergr. *ep* Epithel der Penisscheide, *ködr* eosinophyle Körnerdrüsen.
9. *Procerodes lobata.* Desgl. 180 × vergr. *vd,* Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia zum Ductus ejaculatorius.

[Fig. 1 u. 2 nach Busson (1024); Fig. 3 u. 4 nach A. Weiss (1346); Fig. 5 u. 6 aus Böhmig (1317) nach Ijima (455); Fig. 7—9 nach Böhmig (1124)].


1.
dde
de
ps
dt
mh
drg
eig
sdr
p
vs
go
ag
af
va
vdp
vd
ampe
ag,
2.
dt
dt'
va
mlv
dt'
ö
af
ep,
3.
lmd
sl
bom
lme'
p
pdre
mh
m
vd
lmv
edr
lm
am
rdm
vd
8.
pht
lm
rm
rm
am
lm
de
ep
vd
m
u
7.
lm'
us
u
pdr
vs
rm'
rdm
lm
rm
de
vd
am
dvm
pg
ac
kodr
drg
sdr
eig
od
6.
m

4.
5.
9.
us
drg
lmd
bom
pep
ac
rme
lme
rm
ps
lme'
pg
pdr
drg
u
drg,
pg
ac
rm
lm
od
od,
sdr
od'
use
us
mu
mu'
vd
am
pg
pg'
m
vd
od
dr
eig
mu
ag
mu'
p
us
pg
vd,
lm'
vs
pdr
rdm
pht
rm
lm
de
vd
am
ac
pg
od
u
us
drg
od,

Erklärung von Tafel LVIII.

Tricladida.

Bau der Copulationsorgane.

Erklärung der allgemein gültigen Buchstabenbezeichnungen:

ac Atrium commune, *af* A. femininum, *ag* A. genitale, *am* A. masculinum, *brfx* birnförmige Zellen (Drüsen), *c* Penisspitze, *de* Ductus ejaculatorius, *dde* drüsiger Teil desselben, *dr* Drüsen, *drg* Drüsengang, *dvm* dorsoventrale Muskeln, *edr* erythrophile Drüsen, *eig* Eiergang, *lm* Längsmuskeln, *m* Mundöffnung, *mrm* meridionale Muskeln, *mu* muskulöse Drüsenorgane, *my* Myoblasten, *n* Kerne, *od* u. *od,* Ovidukte, *p* männliches Copulationsorgan, *pdr* Penisdrüsen, *pdrs* u. *pdrs'* Secret derselben, *pe* Penis, *pg* Geschlechtsöffnung, *pht* Wand der Pharyngealtasche, *ps* Penisscheide, *rdm* radiäre Muskeln, *rm* Ringmuskeln, *rs* Receptaculum seminis, *sdr* Schalendrüsen, *sept* Bindegewebssepta, *skr* und *skr'* Secretmassen, *sr* Secretbehälter, *u* Uterus, *u,* u. *u,,* Teile desselben, *us* Uterusstiel, *use* Erweiterung desselben, *ra* Vagina, *vd* Vas deferens, *vs* Samenblase.

Fig.

1—3. *Procerodes ohlini.*

1. Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane 80 × vergr. *pap* Penispapille, *vd'* Anschwellung des Vas deferens, *vs''* Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia.
2. Bindegewebe aus dem Penis. *cav* Hohlraum, *m* Muskeln, *s* Secret.
3. Schiefer Schnitt durch den Penis. *cav* Hohlräume, *dev* gemeinsames Endstück der Vasa deferentia.

4 u. 5. *Procerodes wandeli.*

4. Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane. *a, b, c* die drei Regionen des männlichen Copulationsorgans. *Rm* Ringmuskelmasse desselben, *sp* Mündungen der Secretbehälter.
5. Etwas schräger Schnitt durch den Penis. *epg* äußeres Epithel desselben.
6. *Procerodes hallezi.* Schematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane. Bezeichnung wie in Fig. 4.

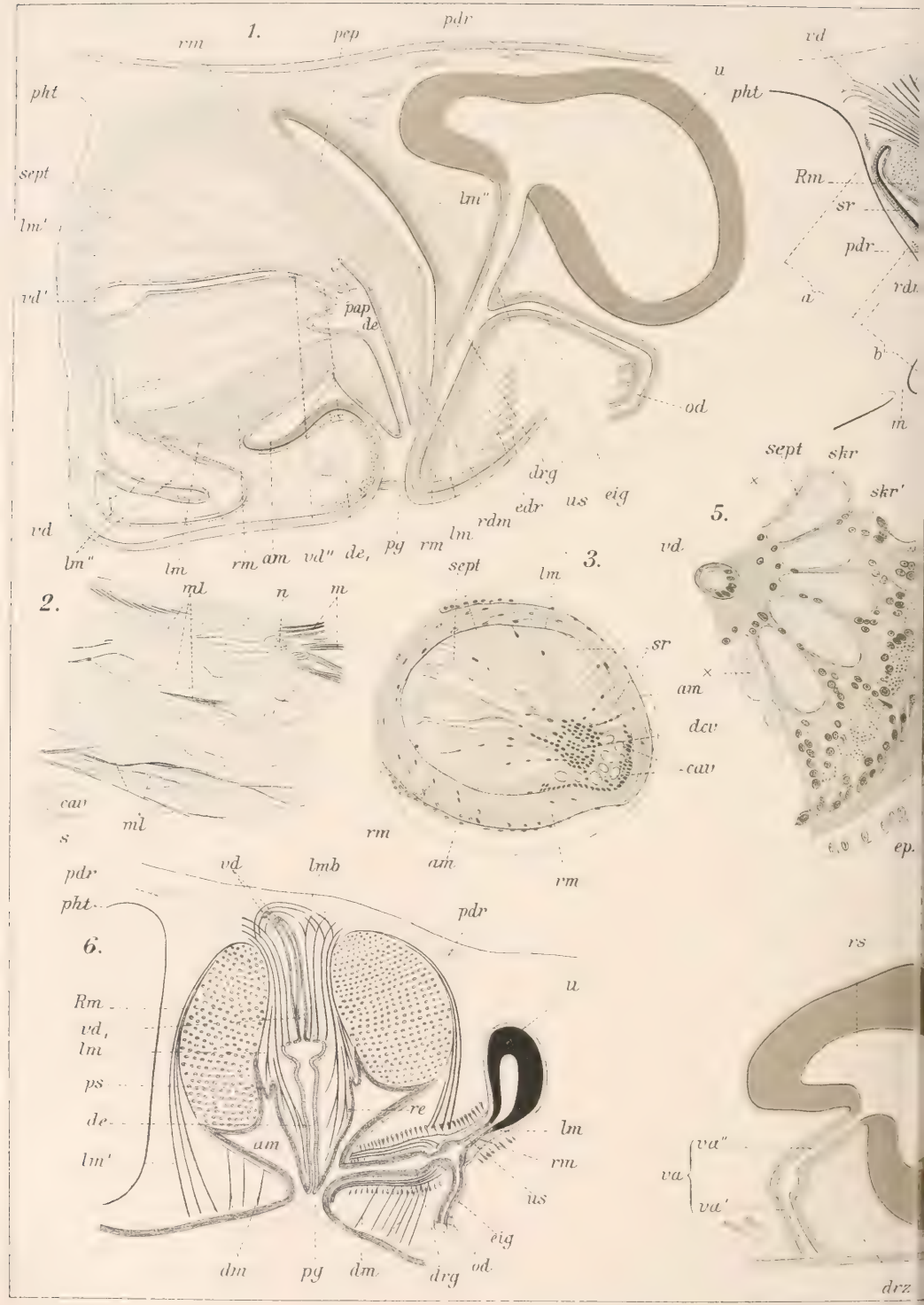
7 u. 8. *Bdelloura candida.*

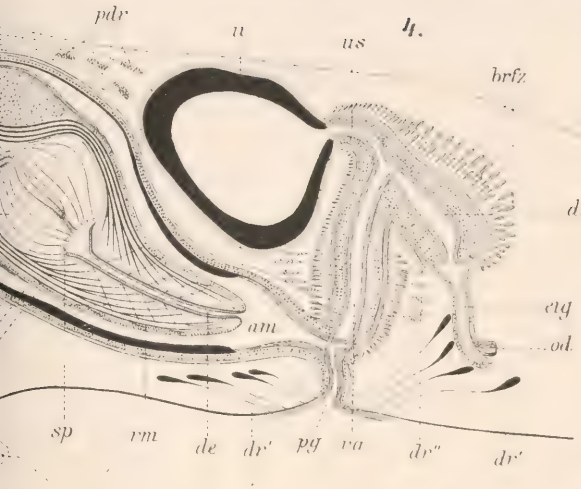
7. Schematischer Medianschnitt 180 × vergr. *a—a* Schnittrichtung der Fig. 8. *ködr* eosinophile Körnerdrüsen, *ve* Vestibulum atrii.
8. *Bdelloura candida.* Querschnitt durch das männliche Copulationsorgan im Bereiche des vorderen Secretbehälters (*sra*).

9—11. *Sabussowia dioica* ♀.

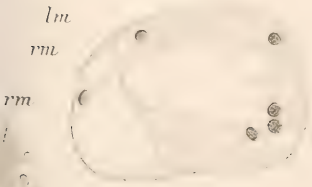
9. Teil eines Längsschnittes der Atriumwandung. *atep* Atriumepithel.
10. *Sabussowia dioica* ♀. Teil eines Querschnittes derselben.
11. — — ♀. Querschnitt durch die Mitte des Uterus.
12. *Bdelloura candida.* Längsschnitt durch die Spitze (*c*) des Penis. *pep* Penisepithel.
13. *Sabussowia dioica* ♂. Teil eines Längsschnittes durch das männliche Copulationsorgan mit Ausnahme der Samenblase. Siehe den Text.

[Alle Figuren nach Böhmig (1124)].

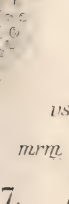

1.
rm
pep
pdr
pht
sept
lm'
vd'
lm''
pap
de
od
drg
edr
us
eig
rdm
lm
vd
lm''
lm
rm
am
vd''
de
pg
rm
2.
md
n
m
cav
s
ml
3.
sept
lm
sr
am
dcv
cav
rm
vd
lmb
am
rm
pdr
pht
6.
pdr
u
Rm
vd
lm
ps
de
lm'
re
lm
am
rm
us
eig
dm
pg
dm
drg
od
vd
pht
u
Rm
sr
pdr
a
rdr
b
m
5.
sept
skr
skr'
vd
am
dcv
cav
ep.
rs
va''
va
va'
drz



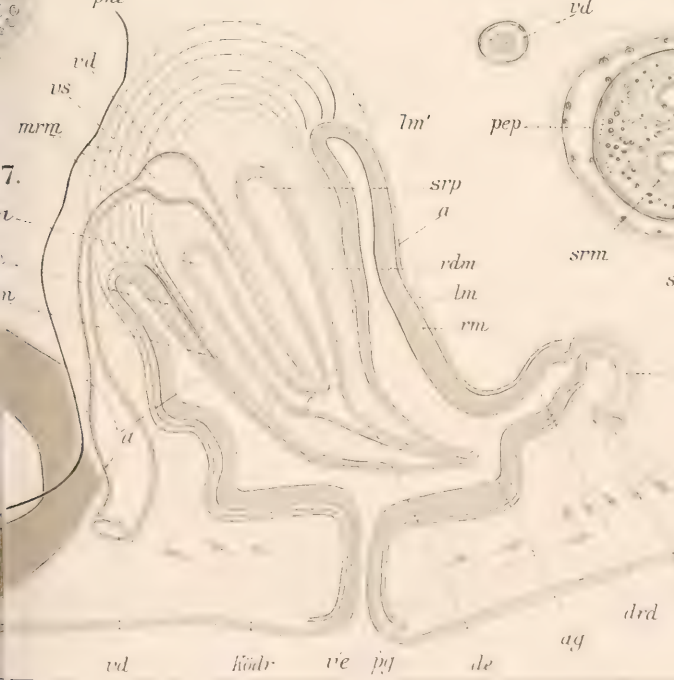
4.



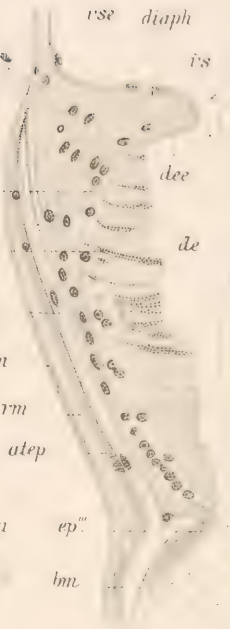
11.



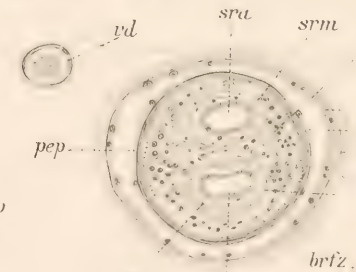
7.



9.

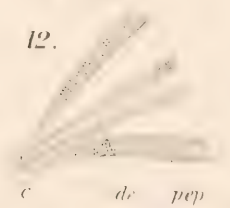


13.



8.

10.



12.

andlung, Leipzig.

Uterusepithels erscheint, wie oben von Böhmig für die Maricolen, von mir für *Artiocotylus* (LIII, 2, *vac*) und von allen Untersuchern dieser Verhältnisse bei den Paludicolen angegeben wird. Nach Micoletzky (1196, pag. 424) bestehen diese Secretmassen bei *Pl. alpina* in manchen Fällen aus cyanophilen oder violetten Körnchen, in anderen aus einer homogenen Substanz, und das gleiche berichtet Weiss (1346, pag. 584) für *Pl. striata*.

Spermien. Der Umstand, daß die meisten bisherigen Untersucher der Tricladen*) für das in Rede stehende Organ nur zwischen den Bezeichnungen „Bursa copulatrix" oder „Receptaculum seminis" schwanken, weist schon darauf hin, daß sehr häufig in ihm mehr oder weniger große Massen von Spermien gefunden wurden. Wir werden hierauf noch im folgenden Abschnitte zu sprechen kommen und verweisen hier bloß darauf, daß in manchen Fällen die Spermien in der Form von, als „Spermatophoren" bezeichneten Paketen im Uterus gefunden wurden.

Spermatophoren. Solche wurden des öfteren bei Paludicolen gefunden. Zuerst von M. Schultze, der (148, pag. 187) angibt, daß bei *Planaria torva* der Same in festen retortenförmigen Spermatophoren verpackt in den Uterus des Partners übergeführt und daselbst zu 1 oder 2 nach der Begattung vorgefunden werden. Diese, eine braune chitinartige Hülle besitzenden Spermatophoren bildet Sch. später (170, VIII, 18, *t'*) ab, und O. Schmidt (194, pag. 92), sowie Bergendal (647, fig. 17) bestätigen diesen Befund. Der letztere gibt dazu die Abbildung einer die Gestalt eines Kopfnagels (Fig. 2) besitzenden Spermatophore aus dem Uterus von *Pl. torva*, und dieser letzterwähnten Spermatophore sehr ähnlich gestaltet sind jene, welche von Weiss (1346, pag. 584) bei *Pl. striata* in dem geschnittenen Exemplar gefunden wurden. Es handelt sich hier (LXI, 3) um dickwandige Röhren (*spo*) mit einem Querdurchmesser von 11,4 und einem Lumen von 4,65 μ, deren Wandung nach ihrem Verhalten gegen Farbstoffe wahrscheinlich ein Produkt der cyanophilen Penisdrüsen (LV, 8, *drc*) darstellt. Weiss schließt aus ihren Befunden, daß beide Enden der Spermatophore mit einer trichterförmigen Erweiterung versehen sind, deren Rand mehrweniger nach außen umgeschlagen ist und im Längsschnitt zwei Haken (*ha*) darbietet. Der Uterus enthielt hier „eine etwas kugelige Spermamasse (*spk*) neben einer größeren Ansammlung eines teils körnigen, teils mehr homogenen, alle Übergänge von Blau über Violett zu einem zarten Rot zeigenden Secretes, in dem zwei etwas unregelmäßige Gebilde gelegen waren, von denen das eine, ebenfalls von beiläufig kugeliger Gestalt, vornehmlich von Spermien gebildet war, während das andere

*) Micoletzky fand bei einer *Pl. alpina* den Spermienklumpen wie in einem feinen Netz von Secretfäden eingeschlossen. Man vergleiche u. a. die jüngst von Böhmig (1503, pag. 513) gegebene Zusammenstellung, doch sei, wenngleich negative Befunde nichts beweisen, darauf hingewiesen, daß Seidl (1388, pag. 64) bei den von ihm untersuchten *Sorocelis*-Arten niemals Spermien im Uterus vorfand.

einen unregelmäßigen Umriß zeigte und von einer dichteren Secretmasse gebildet wurde". Der Spermakugel liegt das eine (vordere) Ende der Spermatophore (*ha'*) an, deren Trichter in die membranartige Hülle (*spm*) übergeht, welche diese Spermakugel umhüllt, während das andere Ende (*ha*) förmlich in die Uteruswandung verankert ist, „wodurch das Epithel (*zep*) an der betreffenden Stelle modifiziert und zusammengedrückt erscheint".

Weiss meint, „daß sich bei der Copulation eine (oder einige?) aus dem Secret der Penisdrüsen gebildete, an beiden Enden offene und trichterartig erweiterte Röhre formt, und durch den Uterusstiel bis in den Uterus geschoben wird; durch diese Röhre wird alsdann das Sperma, das ihr wie ein Beutel anhängt, ebenfalls in den Uterus geleitet worden sein. Durch Kontraktionen der Muscularis des Uterusstieles konnte dann ... die Röhre selbst in den Uterus getrieben werden, und dementsprechend halte ich jenes Stück der Spermatophore, das mit der Spermakugel in Zusammenhang steht, für das eine, das der Uteruswand angelagerte, etwas anders gestaltete für das andere Ende der wahrscheinlich sehr langen Spermatophore. Die Membran, welche die ganze Spermakugel umschließt, zeigt nur in jener Partie, die der Röhre zunächst gelegen ist, einen deutlich roten, an den übrigen Stellen aber einen mehr blauen Farbton, und es erscheint mir daher nicht unmöglich, daß dieselbe ein Produkt der cyanophilen Penisdrüsen sei. Zwischen den Spermien finden sich auch blaue Secretkörnchen und fernerhin vereinzelte rote vor. Das Vorhandensein von Sperma in den vorderen, dem Uterus benachbarten Partien des Uterusstieles ließe sich vielleicht dahin erklären, daß bei dem Hineingleiten der Spermatophorenröhre durch den Gang etwas von dem noch in der Röhre befindlichen Sperma ausgetreten ist".

Anders geformt (wahrscheinlich ellipsoid) ist die Spermatophore, welche Micoletzky (1196, pag. 427) von *Pl. gonocephala* beschreibt, da er sagt, daß sie „den Eindruck eines Cocons machte" und auf das Vorhandensein einer solchen Spermatophore „vielleicht die Irrtümer so vieler Autoren von der Coconbildung im Uterus zurückzuführen seien". M. hat auch bei *Polycelis nigra* eine Spermatophore gefunden, ohne jedoch die Form derselben zu beschreiben. Einen mit einer gelblichbraunen Hülle versehenen Spermatophor hat, wie ich aus Korotneff (1448, pag. 6) entnehme, Sabussow (1403) im Uterus einer aus der Adelsberger Grotte stammenden Planarie angetroffen.

Dotterzellen. Von Bergendal (607, pag. 326) wurde bei einer, *Planaria torva* nahestehenden Form — nach 647, pag. 312, handelt es sich um *Pl. polychroa* — „der sog. Uterus strotzend voll von mehreren hundert Zellen" gefunden, deren Zahl nach genauerer Untersuchung (647) im ganzen sicherlich auf 6—8000 berechnet wurde. Diese Zellen erwiesen sich als Dotterzellen, die in einer aus fein- und grobkörnigem Secret bestehenden Masse (pag. 313) eingebettet waren, es fehlten Keimzellen,

dagegen fand sich noch der mutmaßliche Rest einer Spermatophore darin. Jameson (1180a) fand im Uterus von *Amblyplana flavescens* ebenfalls Dotterzellen (LVI, 5, *do*), und Stoppenbrink schreibt (1090, pag. 524): „Was die Eikapselbildung*) anbetrifft, so findet .... bei den Arten der Gattung *Planaria* der Anfang derselben im Uterus statt. Hier sammeln sich, wie ich bei den von mir untersuchten Arten festgestellt habe, Eier und Dotterzellen an, wobei die von der Mündung [des Uterusstieles] nach dem Uterus fortschreitenden peristaltischen Bewegungen, die O. Schmidt (185, pag. 30) an lebenden Exemplaren von *Pl. gonocephala* beobachtete, eine wesentliche Rolle spielen dürften". Als einer der wichtigsten Befunde erscheint aber der von Steinmann (1313, pag. 177) beschriebene: „Ich besitze Präparate von ... Planarien, die den sog. Uterus mit Eiern angefüllt zeigen. Gelegentlich findet man Sperma und nicht selten Schleim im Lumen dieses Organes. Möglich ist, daß dieses Gebilde bei verschiedenen Arten verschieden funktioniert" — eine Anschauung, die Steinmann veranlaßte, die Bezeichnung „gestielter Drüsensack" für den Uterus vorzuschlagen. Es ist danach kaum notwendig, zu bemerken, daß auch Sabussow (1403, zitiert nach Korotneff 1448, pag. 6) bei *Bdellocephala angarensis* „eine runde Eikapsel mit einer ungeheuer großen Menge von Dotterzellen im Uterus" gefunden hat, und Böhmig (1503, pag. 313) „lag einmal ein solcher Fall bei *Polycelis nigra* vor, es dürfte sich hierbei jedoch nur um zufällige Vorkommnisse handeln, und ich stimme Mattiesens Annahme (1047, pag. 280), daß „dieselben [die Dotterzellen] schon vor der Schalenbildung etwa durch heftige Kontraktionen oder anderweitige Störungen unnormalerweise von der übrigen Masse abgesondert und aus dem Geschlechtsatrium in die Schalendrüse" — so nennt, wie wir sehen werden, M. den Uterus — ‚hineingelangt sind', vollkommen bei". Schließlich sei bezüglich der durch Korotneff im Uterus von *Procotylus armatus* gefundenen „Fremdkörper (Zähne)" auf S. 3054 verwiesen.

Aus vorstehendem geht schon hervor, daß der Uterus ein Samenbehälter ist, welcher bei der Copula das Sperma des Partners aufnimmt und zu weiterer Verwendung aufbewahrt, wie ja auch schon Böhmig (1124, pag. 465) diese Funktion den Uteri der Gattungen *Procerodes*, *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus* zuschreibt, und ein Beweis dafür, daß diese die Hauptfunktion sei, liegt darin, daß der Uterus bei jenen Gattungen (*Cercyra*, *Sabussowia*) eine Reduktion aufweist, welche statt der Copula eine Einstichbegattung (hypodermic impregnation) besitzen, wie Böhmig (pag. 465, 483 u. 488) zuerst nachwies. Ein Seiten-

*) Wie im I. Bde. dieses Werkes, S. 2338, verwende ich auch hier für Eier, die mehrere Embryonen in einer gemeinsamen Schale umschließen, die Bezeichnung Eikapsel statt des zu Mißverständnissen Anlaß gebenden Ausdruckes „Cocon". Wilhelmi (1331, pag. 257) gebraucht die Bezeichnung „Kapsel" auch im Sinne von „Schale", indem er von einer „Coconkapsel" spricht!

stück dazu bildet unter den Terricolen *Artioposthia diemenensis*, bei welcher der Uterus (LII, 2, sowie LX, 3 u. 4, *u*) mit der Ausweitung des Atrium femininum (*af*) ein rudimentäres Organ geworden ist.

Die verschiedenen Ansichten, welche in bezug auf die Funktion des Uterus der *Paludicola* seit O. Schmidt (185, pag. 30) ausgesprochen worden sind, hat Burr (1466, pag. 608—617) sehr übersichtlich zusammengestellt, aber die Thesen:

1. „was bis jetzt über das Organ gesagt ist, würde vielleicht am ehesten die Bezeichnung Bursa copulatrix rechtfertigen" (pag. 606),
2. „daß ein normaler Aufenthalt der Eier und Dotterzellen im Uterus überhaupt nicht erklärt werden könnte" (pag. 614), und
3. „man kann also allgemein für die Süßwassertricladen die Behauptung aufstellen, daß der bisher so genannte Uterus nichts mit der Bildung der Eikapsel zu tun hat", sowie
4. „die Bildungsstätte der Eikapsel ist das Atrium" (pag. 617)

gelten nicht für alle Tricladen.

These 1 mag für die bis jetzt genauer bekannten *Paludicola* gelten, bei welchen sie die alleinige oder doch — wie ich oben sagte — die Hauptfunktion bezeichnet. Sie erschöpft aber nicht die Bedeutung des Uterus bei jenen Paludicolen, bei welchen angesichts des gänzlichen Fehlens eines Atrium (*Monocotylus subniger* LV, 2) oder der minimalen Raumentfaltung desselben (*Sorocelis gracilis* und *lactea*, LV, 4 u. 5) kein anderer Raum für die Eikapselbildung vorhanden ist, als der Uterus (*u*) — ein Verhalten, welches auch bei manchen dieses Organ besitzenden Arten der Terricola, wie z. B. *Artiocotylus speciosus* und *Amblyplana nigrescens* (LVI, 9 u. 8) zu finden ist. Ferner gibt es *Maricola*, bei welchen wenigstens ein Teil dieses Organes — bei den *Procerodes*-Arten nach Böhmig (1124, pag. 487) „der Uterusstiel als Ort der Coconbildung in erster Linie in Betracht zu ziehen ist", wie auch aus den Abbildungen dieses Autors für *Cercyra papillosa* (1124, XVIII, 2) und, wenngleich nicht in demselben Maße die Inanspruchnahme des Uterusstieles aufweisend, *Procerodes ohlini* (1523, textfig. 4) hervorgeht. Der letztgenannten Spezies schließt sich, was die Lage der Eikapsel betrifft, auch noch *Pr. lobata* (Wilhelmi 1331, XV, 14) an.

Inbezug auf These 2 verweise ich auf Stoppenbrink, der annimmt, daß die vom Uterussecrete gebildete „provisorische Hülle" um die ganze Dotter- und Eiermasse zunächst noch sehr weich und dehnbar sei, so daß der halbfertige Cocon leichter durch antiperistaltische Bewegungen des Uterusstieles, die Schmidt (s. oben) ebenfalls beobachtete, in das Atrium gelangen kann, woselbst er vom Secrete der Schalendrüsen umgeben wird, und womit dann die Eikapsel ihre Schale und so ihre Vollendung erhält. Ein abgekürztes Verfahren, wie es von älteren Autoren (Ijima,

455, pag. 421, Hallez, 734, pag. 98 und Chichkoff, 664, pag. 526) bei *Dendrocoelum lacteum* beobachtet und von St. bestätigt wurde, kommt dadurch zustande, daß das provisorische Stadium im Uterus entfällt, und „die Coconbildung einzig und allein im Atrium vor sich geht, bzw. da der Raum nicht ausreicht, den großen Cocon zu fassen, unter Hinzuziehung benachbarter Partien, der Penisscheide*) und der Mündung des Uterusstieles. Da der Uterusstiel (*us*) jetzt andere Funktionen hat, wie bei den *Planaria*-Arten, ist seine Muskulatur weit schwächer entwickelt als bei jenen, wie schon Hallez (734, pag. 102) hervorhebt". Überdies verweise ich auf die, eine geradezu enorme Größe darbietenden Uteri mancher Terricola (s. o. S. 3075 ff und Taf. LVI, 4—9 u. 11, *u*) und namentlich jene, bei welchen der Beauchampsche Kanal (*Bc*) die weiblichen Geschlechtszellen von den normalen Ausführungswegen (Vagina oder Atrium femininum) ableitet, um sie direkt in den Uterus zu führen.

Burrs These 3 widerspricht der eben dargelegten Darstellung Stoppenbrinks insofern, als sie ein auch nur provisorisches Verweilen der Eikapsel im Uterus leugnet, und es wird für Burr nicht leicht sein, dem Einwand zu begegnen, daß dieses Stadium sehr kurz andauere und von ihm deshalb übersehen worden sei, oder daß bei der Fixierung der in seinen sehr instruktiven Abbildungen (Textfig. F—J) dargestellten Untersuchungsobjekte eine so starke Kontraktion des Körpers erfolgte, daß die noch unbeschalte Eikapsel aus dem Uterus in das Atrium hinausgedrängt werden mußte.

Was schließlich die These 4 anlangt, weiß ich nicht, ob mit der Eikapsel das vom Uterussecrete umhüllte Keim- und Dotterzellenmaterial oder die Eikapselschale gemeint ist. Im ersteren Falle verweise ich auf die soeben gegebene Ausführung, im zweiten dagegen schließe ich mich der weiter unten zu reproduzierenden Erörterung Burrs über die Schalenbildung vollständig an, soweit die bisher genauer bekannten Paludicolen und Maricolen, sowie die meisten Terricolen in Betracht kommen. Dagegen gilt diese These nicht für jene *Terricola*, bei welchen — wie ich schon auseinandersetzte — der Schalendrüsengang (drg) durch den Uterusstiel (LVI, 3, 4, 5, *us*) oder durch den Beauchampschen Kanal (LVI, 6, 7, 9, *Bc*) das Schalendrüsensecret direkt in den Uterus leitet.

Das theoretisch interessanteste Endergebnis unserer Betrachtung aber ist, daß die Vermutung Steinmanns, „der Uterus könne bei verschiedenen Arten verschieden funktionieren" — welche a priori sowohl von Mattiesen (1047, pag. 279) als auch von Burr (1466, pag. 616) von der Hand gewiesen wurde, tatsächlich zutrifft, und zwar in einem nie erwarteten Grade, wie es sich namentlich aus unserer vergleichenden Betrachtung der Organisationsverhältnisse der südafrikanischen Arten der Terricolengattung

*) Gemeint ist, da eine echte Penisscheide (vergl. S. 3052) fehlt, das Atrium masculinum, in dessen Grund der Penis (LV, 9, *pe*) vorspringt.

Amblyplana (S. 3080ff), — zu der übrigens auch Arten gerechnet werden, welche überhaupt keinen Uterus besitzen — ergab.

η) Muskulöse Drüsenorgane.

Paludicola. Die von Ijima (455, pag. 422) so benannten Organe, deren physiologische Bedeutung seit ihrer Entdeckung durch M. Schulze (148, pag. 186) — dieser bezeichnete sie bei *Planaria torva* als „rätselhaftes Organ" und gab (170, tab. VIII, fig. 18, x) eine Darstellung desselben, in welcher er es als „wahrscheinlich zur Eischalenbildung oder zur Befestigung des Eies dienend" erläuterte — noch immer nicht aufgeklärt ist, fehlen den *Maricola*, kommen aber bei den *Paludicola* weit verbreitet vor und erreichen eine außerordentliche Komplikation bei den *Terricola.* Es muß deren Darstellung deshalb mit der Beschreibung ihres Vorkommens und Baues bei den Süßwassertricladen beginnen, bei welchen namentlich O. Schmidt diese Organe bald als „accessorische Drüse" (193), bald als „kolbiges Organ" (194) beschrieb. Hallez behauptete (353, pag. 70), daß diese von ihm als Receptacula seminis angesprochenen Organe normalerweise bei allen Süßwassertricladen in der Zweizahl vorkämen und als Begattungstaschen dienten (522, pag. 20), doch haben sich beide Behauptungen als unrichtig herausgestellt.

Bei unseren europäischen Süßwassertricladen sind die Drüsenorgane noch nie gefunden worden in *Planaria gonocephala, albissima, lugubris, alpina**); dagegen kommt es stets vor, und zwar in der Einzahl bei erwachsenen Exemplaren von *Dendrocoelum lacteum* (nach Ijima), *Pl. torva* (nach Steinmann, 1504, pag. 66, bloß „häufig" und „im Beginne der Geschlechtsreife besser entwickelt als später"), *polychroa* (nach O. Schmidt, 194, pag. 93)**), *mrazeki, infernale, nausicae* (nach O. Schmidt, 193, tab. II, fig. 2), *Polycladodes alba, Pl. vitta, cavatica* (LIX, 8, *mu*); in der Mehrzahl, und zwar gewöhnlich zu 2, die aber auch fehlen können,

*) Steinmanns Angabe „*Pl. alpina* soll das Organ in seltenen Fällen besitzen", geht offenbar auf eine Beobachtung von Mrazek (1031, pag. 12, tab. II, fig. 17) zurück, der bei einem Individuum dieser Art (= *Pl. montenegrina*) statt des einen normalen Uterus (bzw. der Anlage desselben) eine letzterer gleichgestaltete Bildung beschrieb, die aber zweifellos, wie schon Mrazek als möglich andeutete, aus einer Bifurcation der Uterusanlage hervorgegangen ist und daher eine teratologische Bildung darstellt und nicht einem muskulösen Drüsenorgan entspricht.

**) Ijima (455, pag. 422) fand bei dieser Art das Drüsenorgan niemals, was sich vielleicht damit erklären läßt, daß es hier frühzeitig auftritt und seine höchste Ausbildung bei beginnender Geschlechtsreife erreicht, um von da an der Rückbildung anheimzufallen. O. Schmidt berichtet nämlich folgendes: „Das accessorische kolbige Organ ist besonders bei den mittelgroßen Individuen sehr deutlich; dagegen war es bei vielen großen geschlechtsreifen Individuen" — und solche hat wohl Ijima hauptsächlich für das Studium der Geschlechtsorgane gewählt — „so undeutlich, obwohl schließlich nachzuweisen, daß, hätte ich nur solche Exemplare zur Untersuchung gehabt, der Nachweis desselben sehr zweifelhaft gewesen sein würde".

bei *Polycelis nigra* (LVII, 5, *mu* u. *mu'*), zu 2, seltener 4—5 bei *P. cornuta* (LVII, 6). Die *Polycelis*-Arten unterscheiden sich von den übrigen Paludicolen, was die Lage der Drüsenorgane betrifft, dadurch, daß sie nicht parallel dem männlichen Copulationsorgan mit der Spitze nach hinten in einer Aussackung des Atrium masculinum (*Pl. cavatica*, LIX, 8) oder dorsoventrad (*Pl. torva*, Böhmig, 1317, fig. 267) gestellt sind, sondern in Aussackungen des Atrium commune im rechten Winkel, das eine von hinten nach vorn (*Pol. nigra*, LVII, 5, *mu'*), das andere (*mu*) von der Seite her der Geschlechtsöffnung zustreben. Noch weiter vom Copulationsapparat entfernt haben sich die beiden Drüsenorgane bei *Polycelis cornuta*, wo ein hinter der Geschlechtsöffnung (LVII, 6, *gö*) liegender Porus (*pg*) in eine „selbständige Tasche führt, in welcher zwei Drüsenorgane (*mu* u. *mu'*) entweder im rechten Winkel oder in der Medianebene einander gegenübergestellt sind (O. Schmidt, 185, tab. III, fig. 3). Diese Tasche „gibt sich schon dem unbewaffneten Auge als weißliche Stelle kund". Die Öffnung führt in eine durch die außerordentliche Contractilität der Wandungen sehr veränderliche Höhlung, deren Boden und Seiten wie mit flachen Papillen gepflastert erscheinen" (pag. 32).

Eine Zwischenstufe in der Ablösung der Drüsenorgane vom eigentlichen Copulationsapparat scheint *Rimacephalus pulvinar* darzubieten, wo ein Atrium posterius (LV, 1, *ap*) ein (oder mehrere?) Drüsenorgane (*mu*) nach Sabussow (957) enthalten zu sein scheinen. Der genannte Beobachter berichtet (997, pag. 49, fig. 9; 1015, pag. 27) von zwei rechts und links nahe der Geschlechtsöffnung „in den Anfangsteil des Atrium genitale" mündenden Drüsenorganen bei *Sorocelis guttata* und gibt dann (1403, tab. IX, fig. 1—3) anatomische Abbildungen, aus denen hervorgeht, daß der Bau dieser Organe der gleiche sei, wie er von den europäischen Tricladen beschrieben wurde.

Höchst merkwürdig verhält es sich aber mit den an der gleichen Stelle (tab. XI, fig. 1 u. 2) dargestellten Drüsenorganen von *Sorocelis raddei*, bei welcher deren nicht weniger als 11 vorhanden sind. Aus der Abbildung (LIX, 11) ist ersichtlich, daß die Drüsenorgane (*mu*) eine schlanke, birnförmige Gestalt und fast die Länge des männlichen, kegelförmigen Copulationsorganes besitzen, das aber an seiner Basis nahezu doppelt so breit ist, als das größte der in der Länge und Breite variierenden Drüsenorgane. Der Medianschnitt (Sabussows fig. 1) zeigt, daß sie in einer ovalen Rosette die Geschlechtsöffnung umgeben und sich in das Vestibulum atrii mit ihrer Spitze öffnen. Korotneff (1448, pag. 23) findet bei *S. copulatrix* sechs Paare von Drüsenorganen, von denen (tab. VII, fig. 58) eines median liegt und aus einem kleinen, von vorn her, und einem größeren, von hinten her in die Circumferenz der Geschlechtsöffnung einmündenden besteht, während 5 Paare symmetrisch zu seiten des Atrium angereiht sind. Die Muscularis dieser Organe sei „von außen, sowie von innen mit einem flachen Epithel bedeckt, das absolut

nichts abscheidet". Dazu beschreibt er „in der Nähe des Penis eine Drüse, die einen grobkörnigen Inhalt besitzt". Wenn derselbe Autor sich (pag. 5) dagegen wendet, die muskulösen Drüsenorgane als systematische Charaktere zu verwerten — wie dies unseres Wissens zuerst von Bergendal (607, pag. 326) geübt wurde, indem er für *Polycelis nigra* den neuen Genusnamen *Ijimia* vorschlug —, so dürfte er bei den oben angeführten Fällen von Inconstanz im Vorkommen und in der Zahl derselben damit, zum mindesten soweit als *Paludicola* in Betracht kommen, im Rechte sein. Was die Größe der Drüsenorgane im Verhältnis zu jener des männlichen Copulationsorganes angeht, finden sich bei den europäischen Paludicolen folgende Verschiedenheiten: Sie sind in der Regel viel kleiner als das männliche Copulationsorgan bei *Planaria torva* und *polychroa*, *Dendrocoelum mrazeki* und den *Polycelis*-Arten (LVII, 5 u. 6); nahezu ebenso groß wie letzteres, bei *Pl. vitta* und *cavatica* (LIX, 8) sowie *Dendr. lacteum* (LV, 9) und *infernale* (LV, 10). Bedeutend größer als das männliche Copulationsorgan sind die Drüsenorgane von *Dendr. nausicaae* und *Polycladodes alba* (LV, 11), indem sie bei *Dendr. nausicaae* (Schmidt 193, II, 2) mehrfach, bei *Polycladodes alba* (LV, 11) sogar vielfach das männliche Copulationsorgan an Mächtigkeit übertreffen.

Für den schon von Ijima studierten Bau der Drüsenorgane, sowie deren wahrscheinliche Funktion gibt Steinmann (1504, pag. 66) folgende zusammenfassende Darstellung: „In allen Fällen sind die muskulösen Drüsenorgane birn- oder flaschenförmig, ihr hinteres, kugeliges Ende steckt im Parenchym, die Spitze (Papille) ragt frei ins Atrium", bzw. in die sie beherbergende besondere Tasche.

„Die Papille kann oft zum Atrium herausgestreckt werden, so daß man versucht ist, sie für einen Penis zu halten. In der Regel umschließt der kugelige Teil (Bulbus) einen Hohlraum, der sich gegen die Papille hin zu einem Ausführungsgang verengert. Bei den beiden *Polycelis*-Arten fehlen Hohlraum und Ausführungsgang, die ganze „Birne" ist solid.

Histologisch verhalten sich alle muskulösen Drüsenorgane ähnlich. Der Hohlraum ist, wenn vorhanden, von einem deutlichen Drüsenepithel ausgekleidet. Seine Zellen enthalten zahlreiche, sich schwach färbende Secrettröpfchen. Diese Stoffe entstehen entweder in den Epithelzellen selbst oder in besonderen, in den Wandungen des Organes eingebetteten Drüsen, deren Ausführungsgänge meist mit Secreten erfüllt und daher leicht sichtbar sind. Die Wandung selbst besitzt im Vergleich zum engen Lumen eine ganz bedeutende Dicke. Sie besteht hauptsächlich aus Muskeln, welche teils der Länge nach verlaufen, teils das Lumen ringförmig umfassen. Die Lagerung der beiden Muskelsysteme ist ziemlich kompliziert, indem sie sich gegenseitig durchdringen. Dazu kommt bei *Polycladodes* noch eine bindegewebige Schicht als direkte Umkleidung des Innenepithels. Im Lumen ist mehrfach ein Secret, bisweilen auch Sperma

angetroffen worden. Bei *Polycladodes* ... enthält es Secrete und ganz von Körnern erfüllte Zellen, die sich vom Epithel losgelöst haben. Die Drüsenorgane der *Polycelis*-Arten sind, weil ohne Höhlung, der ganzen Länge nach von zahlreichen Gängen durchzogen, die mit einzelligen, in der Nähe des Organes liegenden Drüsen in Verbindung stehen und an der Papille endigen.

Über die Funktion des Organes wissen wir gar nichts. Es sind allerlei Vermutungen ausgesprochen worden, indem man mangels direkter Beobachtung aus der Form auf die Funktion geschlossen hat. Seinem Bau nach eignet es sich jedenfalls zur gewaltsamen Ausspritzung eines in ihm enthaltenen Secretes. Möglicherweise handelt es sich um ein Reizorgan, das zu Beginn der Begattung in Aktion tritt" (pag. 67).

„Vergleichen wir nun das Größenverhältnis zwischen muskulösem Drüsenorgan und Penis (s. o.), so ergibt sich, daß die Arten mit sehr starkem Penis kein, die mit sehr kleinem Penis ein besonders großes Drüsenorgan besitzen. Es erhebt sich daher die Frage, ob wir in den beiden Gebilden nicht gewissermaßen vikariierende Apparate zu erblicken haben, in dem Sinne, daß das muskulöse Drüsenorgan, das ursprünglich irgendeine unbekannte oder untergeordnete Rolle spielt, in den Fällen als Begattungsapparat verwendet wird, in denen der Penis für diese Aufgabe zu schwach ist. Am schönsten würde sich an diese Gedankenreihe das Copulationsorgan von *Polycladodes* (LV, 11) anpassen, bei dem der Penis (*pe*) so klein und muskelschwach ist, daß er kaum durch die lange Penisscheide (*ps*) ins untere Atrium, geschweige denn durch den Genitalporus (*gö*) herausgelangen könnte. Dafür ist aber das muskulöse Drüsenorgan (*mu*) geradezu riesenhaft entwickelt. Es kann, wie tatsächliche Beobachtungen lehren, ziemlich weit aus dem Körper ausgestülpt werden und liegt, wenn es eingezogen ist, meist so, daß seine Spitze in dem Gang des Drüsensackes [Uterus] steckt. Man ist wohl berechtigt, in diesem Falle auch ohne direkte Beobachtungen sich den Vorgang der Begattung in folgender Weise vorzustellen: Es werden die beiden muskulösen Drüsenorgane wechselweise in die Geschlechtsöffnungen der Partner eingeführt. Ihre Spitze ragt in die enge Penisscheide. Durch Saugwirkung der Bulbusmuskulatur wird das Sperma in die Tasche befördert. Die Tiere trennen sich, die Drüsenorgane werden eingezogen, und ihr Inhalt wird in den gestielten Drüsensack ergossen. Bei *Dendrocoelum lacteum* ist zwar das muskulöse Drüsenorgan im Moment der Samenübertragung untätig, bei der großen Verschiedenheit im Bau der Copulationsorgane nahe verwandter Arten muß man sich aber auf weitgehende Unterschiede im Copulationsmodus gefaßt machen. Über diese Organe wissen wir jedoch sehr wenig, da bis heute nur spärliche Arten von Süßwassertricladen (*D. lacteum* und *Planaria gonocephala*, *lugubris* und *polychroa*) in Kopulation untersucht worden sind" (pag. 69).

Von allen Drüsenorganen der übrigen Paludicolen abweichend verhält

sich die in das weibliche Atrium von *Bdellocephala punctata* vorspringende und von der Mündung des Uterusstieles durchbohrte Papille (LV, 3, *usp*). Steinmann (pag. 69) sieht in ihr ein Drüsenorgan, das einer Funktion angepaßt ist, welche der genannte folgendermaßen darstellt: „Da *Bdellocephala* keinen Penis besitzt, wird die Papille ausgestülpt, in die Geschlechtsöffnung des Partners eingeführt, und nun wird mit Hilfe der Bulbusmuskulatur das fremde Sperma aus der Samentasche [— soll wohl Samenblase heißen, denn das gemeinte Organ (*pe*) entspricht zweifellos einer solchen, wenngleich der sonst dazu gehörige Penis fehlt —] herausgepumpt. Das Muskelorgan ist also in gewissem Sinne das Gegenteil von einem Penis" (pag. 67/68) — eine Auffassung, die berechtigt ist, da es nicht, wie der Ductus ejaculatorius, Sperma ausstößt, sondern einpumpt, weshalb ich es als einen Schluckapparat, gleich der bei Landplanarien als Mündung der Receptacula seminis vorkommenden „Clitoris" (S. 3086), sowie der bei manchen Landplanarien vorhandenen penisartigen Organe des weiblichen Copulationsapparates (S. 3073) bezeichnen möchte.

Auch Ude hat (1230, pag. 361/2) nach eingehender Darstellung der Histologie des in Rede stehenden „Copulationsorganes" von *Bd. punctata* hervorgehoben, es sei mit der Annahme, daß es ein Hilfsorgan bei Ablage und Befestigung der Eikapsel oder auch ein Reizorgan bei der Begattung sei (Kennel, 570, pag. 459), die Bedeutung dieses Organes noch nicht erschöpft, und dies wird noch deutlicher ins Auge fallen, wenn wir die Komplikation betrachten, welche diese Organe bei den Landplanarien darbieten.

Vorher sei noch auf ein Organ hingewiesen, welches Weiss (1346, pag. 593/5) bei *Planaria böhmigi* als muskulöses Drüsenorgan beschreibt. Es handelt sich hier um einen von der dorsalen Wand des Atrium masculinum schräg dorsorostrad abgehenden Blindsack, der mit der Längsachse des Tieres einen spitzen Winkel einschließt und sich gegen sein blindes Ende etwas erweitert, während seine Mündungsstelle bei einem Individuum leicht papillös vorgewölbt war. Das blinde Ende ist von einem zylindrischen Drüsenepithel ausgekleidet, dessen Zellen so von eosinophilen Secretkörnchen erfüllt sind, daß ihre Grenzen nicht zu unterscheiden sind, während in der Umgebung einzellige Drüsen liegen, die ein sich mehr violett färbendes Secret zuführen. Dieses blinde Ende besitzt keine Basalmembran, wogegen eine solche in jenem distalen Teile des Organes als sehr kräftige, markant färbbare Hülle auftritt, wo das Epithel aus schönen, hellen, keine Secretkörnchen enthaltenden Zellen besteht. Mit der Basalmembran Hand in Hand geht eine distal sich verdoppelnde Längs- und, dieser aufliegend, eine Ringmuskelschicht. Weiss vergleicht dieses Organ den Adenodactylen der Landplanarien, indessen kämen von letzteren als Vergleichsobjekte wohl nur die ein weites Lumen besitzenden, handschuhfingerförmigen, von mir als „weibliche" bezeichneten Adenodactylen der *Artioposthia fletcheri* (LX, 1, Adf_2) in Betracht.

Terricola. Seit ich (891) die muskulösen Drüsenorgane der auf

das Vorhandensein derselben begründeten Landplanariengattung *Artioposthia* beschrieb, hat meines Wissens nur Jos. Müller Organe beschrieben, welche, wenngleich viel einfacher gebaut als bei der genannten Gattung, von ihm doch mit Recht ihnen beigesellt werden. Er findet bei *Bipalium rigaudi* eiförmige „muskulöse Drüsenorgane, die vom Genitalwulst aus papillenartig in das Atrium commune vorspringen und eosinophiles Drüsensecret durch einen engen Spalt in das Atrium ergießen. Das eine Drüsenorgan (LIX, 9, *mdr*) liegt unmittelbar hinter der Ausmündung des Drüsenganges; zwei andere (in der zitierten Figur nicht eingezeichnete) befinden sich zu beiden Seiten des Endabschnittes des männlichen Copulationscanals (*cc*). Diese Organe erinnern sehr an die bei *Artioposthia* vorkommenden, als Adenodactylen bezeichneten, nur sind sie bedeutend kürzer als diese und scheinen auch histologisch nicht genau übereinzustimmen" (1189, pag. 432/3). Diese Organe von *B. rigaudi* führt Müller auf die schon S. 3029, LII, 1 besprochenen Secretbehälter (*sb*) zurück, die er jetzt Adenocysten benennt und als „eine phylogenetische Vorstufe der bei *B. rigaudi* auftretenden, papillenartig vorspringenden Drüsenorgane" bezeichnet, zugleich betonend, „daß auch die echten Adenodactylen von *Artioposthia* von Adenocysten abzuleiten sind".

Bei den muskulösen Drüsenorganen der letztgenannten Gattung handelt es sich stets um flaschen- oder birnförmige Drüsen, die von einem kräftigen Muskelmantel umgeben sind. Die Drüse besteht stets aus zweierlei Zellen: kleinen kubischen, meist cilientragenden Epithelzellen, welche das zentrale, zugleich als Reservoir und Ausführungsgang dienende Lumen der Drüse bekleiden, und birnförmigen secretorischen Zellen. Letztere finden sich rings um das Drüsenlumen und besonders massenhaft um den Fundus desselben angehäuft und konvergieren mit ihren Ausführungsgängen, um zwischen dessen Epithelzellen einzudringen und das körnige Secret in den centralen Raum zu entleeren. Die gesamte Drüse ist umgeben von Ringmuskeln, deren Schichtenzahl von der Drüsenmündung gegen ihr blindes Ende zunimmt und durchflochten ist von longitudinalen Muskeln. Diese eine „Mittelschicht" darstellenden Constrictoren und Retraktoren der Drüse sind zuäußerst noch umschlossen von einer Fortsetzung der Muscularis des Atrium und, soweit sie in dieses vorragen, auch vom Epithel des letzteren.

Jedes Drüsenorgan enthält nun entweder eine einzige größere oder zahlreiche (bis 18) kleinere, je mit einer speziellen Muskulatur versehene Drüsen, deren freie Enden einem gemeinsamen Stiele als kegelförmige Spitzen, in einer Reihe geordnet aufsitzen. Die erste Form habe ich (891, pag. 179) als Adenodactylus, die zweite als Adenochire bezeichnet.

Ausschließlich Adenodactylen finden sich bei *Art. fletcheri* (LX, 1) und *adelaidensis* (LX, 8), wogegen *Art. diemenensis* (LX, 3) beide Arten von Drüsenorganen besitzt.

Je nach ihrer Insertion im Atrium genitale unterschied ich ferner zwischen männlichen und weiblichen Drüsenorganen, eine Unterscheidung, die auch bei den meisten muskulösen Drüsenorganen der *Paludicola* gemacht werden kann*).

Die muskulösen Drüsenorgane des Terricolengenus *Artioposthia* sind nur insoweit bekannt, als ihr Vorhandensein an Schnittserien sich herausstellte bei Tieren, an welchen infolge der starken Körpercontraktion bei der Konservierung die Spitzen dieser Organe teilweise zur Geschlechtsöffnung herausragten, wie z. B. bei *A. diemenensis* (XXXIII, 28). Ihre außerordentliche Komplikation wird sich aus der folgenden Beschreibung ergeben.

A. fletcheri (LX, 1 u. 2). Der Copulationsapparat ist hier in ein die ganze Dicke des Körpers einnehmendes Muskelgeflecht (2, *mw*) eingebettet, das, aus Ring-, Längs- und Dorsoventralfasern aufgebaut, sich als eine lokale Verdichtung der Parenchymmuskulatur erweist und in diese ohne scharfe Grenze übergeht. Das Atrium genitale erstreckt sich von der Geschlechtsöffnung nach vorn und wird größtenteils von den männlichen Organen eingenommen. Die dorsale Wand fällt schief zum Hinterrande der Geschlechtsöffnung ab und trägt auf dieser Abdachung die Mündungen der weiblichen Teile.

Der Penis (*c*) ist ein langer, kräftiger cylindrischer Zapfen und dürfte, nach seiner mit Ringfalten versehenen Oberfläche zu schließen, weit vorstreckbar sein. Seine Basis geht rostrad in einen kugeligen Bulbus über, der eine quer ausgezogene Samenblase (*vs*) einschließt. Sowohl die Samenblase wie der als ein gerades, im ganzen Verlaufe gleichweites Rohr bis zur Penisspitze abgehende Ductus ejaculatorius (*dde*) sind von einem Cylinderepithel ausgekleidet, dessen Elemente fast ganz verdrängt erscheinen von Secretmassen, welche aus, das Vorderende des Bulbus penis umgebenden Penisdrüsen herstammen. Solche Secretstränge durchsetzen die ganze Eigenmuskulatur des Bulbus und ziehen bis an die Spitze des Penis. Eine Scheidung des Ductus ejaculatorius in einen drüsigen und einen nichtdrüsigen Abschnitt fehlt daher, und die Höhe des Epithels nimmt von der Samenblase bis zur Penisspitze ganz allmählich ab. Innerhalb der Samenblase sind die Spermienbündel ganz eingebettet in Secretmassen. Die Vasa deferentia (*vd*) münden, wie Fig. 1 zeigt, gesondert von der Seite her in die Samenblase. Die Muscularis des Ductus ejaculatorius ist sehr schwach, dafür aber das Muskelgeflecht der Mittelschicht und namentlich ihrer untereinander anastomosierenden und auffallend dicken longitudi-

*) So bilden z. B. die muskulösen Drüsenorgane (*mu*) von *Dendrocoelum lacteum* (LV, 9), *Polycladodes alba* (LV, 11) und *Planaria cavatica* (LIX, 8) einen Annex der männlichen, jene von *Rimacephalus pulvinar* (LV, 1) und *Pl. torva* (1317, Textfig. 266/7) solche der weiblichen Sphäre, wogegen allerdings jene von *D. infernale* (LV, 10), *Polycelis nigra* (LVII, 5) und *Sorocelis raddei* (LIX, 11) dem Atrium commune zugerechnet werden müssen.

nalen Fasern sehr kräftig. Außen ist der Penis von einem niedrigen Epithel abgeplatteter Zellen bekleidet und mit einer etwas stärkeren Muscularis versehen, die sich noch mehr auf der Wand des Atrium verstärkt, wo ihre Ringfasern kompakt und mehrschichtig angehäuft sind. Die Basis des Penis ist umgeben von einer ziemlich langen Ringfalte, der Penisscheide (1 u. 2, *cs*).

Im Umkreise der Penisscheide stehen sechs, mit ihrer Basis zu einem Teile der Außenwand der Penisscheide, zum anderen der Wand des Atrium aufsitzende, kleine Adenodactylen, von denen je einer in der Medianebene über und unter dem Penis (adm_1 u. adm_2), die vier anderen in gleichen Abständen voneinander seitlich angebracht sind, als ein oberes (adm_3 u. adm_4) und unteres (adm_5 u. adm_6) Paar. Diese kleinen Adenodactylen sind von gleicher Größe. Dagegen entspringt jederseits des medianen ventralen (adm_2) von der Bauchwand des Atrium je ein etwa viermal so langer und entsprechend dickerer großer Adenodactylus (*Adm*). Diese beiden, im retrahierten Zustande nur unter mannigfachen Verkrümmungen innerhalb des Atrium Platz findenden Organe sind es, welche bei der Konservierung zur Geschlechtsöffnung mehr oder weniger weit hinausgedrängt werden. Bei den beiden von mir untersuchten Exemplaren erscheinen die großen männlichen Adenodactylen in dem Sinne gekrümmt, wie es LX, 1 darstellt, so daß ihre Außenseite konkav, ihre Innenseite konvex erscheint, wogegen bei dem von Dendy (636, fig. 6) abgebildeten Exemplare die Krümmung eine entgegengesetzte ist, so daß die beiden Adenodactylen sich kreuzen, und der rechte seine Spitze zur linken, der linke zur rechten Seite des Körpers vorstreckt.

Das Atrium hat seine größte Weite im Bereiche der männlichen Organe. Es ist hier mit tiefen Ringfalten versehen und bis 1,4 mm breit. Über der Geschlechtsöffnung verengt es sich, indem seine Seiten nach hinten konvergieren. An dieser Stelle sieht man in der Höhe der Mündung der Vagina (*va*) jederseits derselben die beiden Paare der weiblichen Adenodactylen ausmünden. Diese unterscheiden sich von den männlichen vor allem darin, daß sie nicht in das Lumen des Atrium vorspringen, sondern als Ausstülpungen der seitlichen Atriumwand sich mit ihren blinden Enden quer in das umgebende Parenchym zwischen die Darmdivertikel einsenken, demnach mit ihren Mündungen einander gegenüberstehen. Ihre Mündung selbst kann entweder in Form einer von einer Ringfalte umgebenen Papille in das Atrium vorragen, wie dies bei dem vorderen Paare (Adf_1) der Fall ist, oder — bei stärkerer Ausweitung des Lumens — nach innen zurückgezogen sein, wie dies bei dem hinteren Paare (Adf_2) der Fall ist, das durch einen senkrechten Spalt mit dem Atrium kommuniziert. Die vorderen weiblichen Adenodactylen haben hier eine Länge von 1,2 mm, die hinteren eine solche von 0,83 mm. Erstere sind drehrund, letztere von vorn nach hinten komprimiert, und die größere dorsoventrale Dicke des zweiten Paares ist in der Figur durch Projektion auf die Horizontalebene anschaulich

gemacht. Daß es sich aber hier, sowohl was die Querschnittsdifferenz betrifft, als auch in bezug auf das Vorhandensein oder Fehlen einer in das Atrium vorspringenden Spitze um zufällige, durch Kontraktionszustände bedingte Formverschiedenheiten handelt, lehrte mich ein zweites Exemplar, bei dem beide weiblichen Adenodactylen drehrund waren und mit einer konischen Papille in das Atrium mündeten.

Was den Bau der Adenodactylen anlangt, so trifft namentlich auf die der männlichen Sphäre der Name „muskulöse Drüsenorgane" zu, welchen Ijima (s. oben S. 3110) gleichwertigen Organen der Süßwassertricladen beigelegt hat. Wie sie als Vorstülpungen der Atriumwand erscheinen, so tragen sie auch unter ihrem platten Außenepithel eine Fortsetzung der Muscularis derselben, und zwischen ihrer Außenwand und der in ihnen enthaltenen schlauchförmigen Drüse setzt sich die Muskulatur des gemeinsamen Muskelwulstes (Fig. 2, *mw*) fort, und zwar in der Weise, daß zunächst die Drüse von Ringfasern (Fig. 10, *rm*) umgeben ist, die von der Spitze zur Basis in immer zahlreicheren Schichten sich herumlegen, welche von sehr kräftigen, röhrigen (vgl. S. 2757) Bau aufweisenden Längsfasern durchsetzt werden. Das Lumen der Drüse wird von einem Epithel (*ie*) abgeplatteter Zellen gebildet, deren freie Fläche in den großen männlichen Adenodactylen kräftige Cilien trägt, während ich solche in den übrigen Adenodactylen nicht nachweisen konnte. Zwischen den Zellen des Flimmerepithels münden die in das Parenchym des Organes eingebetteten birnförmigen secretorischen Zellen (*drz*), und das Lumen der Adenodactylen ist oft ganz erfüllt von Secretballen. Die Drüse der kleinen Adenodactylen adm_1 u. adm_2 ist in Fig. 2 schwarz ausgefüllt, in den großen der Fig. 1 durch eine punktierte Linie bezeichnet. Sie geht bei den großen männlichen Adenodactylen (*Adm*) nie bis zu deren Basis, da diese bei letzteren ausschließlich von Muskelfasern erfüllt ist, entsprechend ihrer im Leben wahrscheinlich sehr großen Aktivität. Die weiblichen Adenodactylen (*Adf*) besitzen dagegen, wie in Fig. 1 angedeutet ist, eine viel schwächere Muskulatur bei größerer Länge ihrer Drüse, die sich bei ihnen bis in den Grund des Organes erstreckt, was darauf hinzuweisen scheint, daß sie wahrscheinlich eine mehr passive, durch die größere Menge des von ihnen abgeschiedenen Secretes zum Ausdruck kommende Rolle spielen. Um auch die übrigen Organe des so merkwürdigen Geschlechtsapparates der Artioposthia-Arten kurz darzustellen, sei darauf hingewiesen, daß das weibliche Atrium von *A. fletcheri* durch die gemeinsame Muskelmasse auf eine lange, im Bogen zur Dorsalfläche ansteigende Vagina (Fig. 1 u. 2, *va*) reduziert ist, deren hinterster Abschnitt zu einer birnförmigen Blase (va_1) anschwillt und dann den Drüsengang (*drg*) aufnimmt, welcher sich in einen nach unten und vorn umbiegenden Eiergang (*eig*) fortsetzt.

Die in ungeheurer Anzahl vorhandenen Schalendrüsen (*dr*) münden ausschließlich in den Drüsengang, verteilen sich aber weit nach den Seiten des Körpers über und unter die Darmdivertikel, sowie nach hinten und

nach vorn in die gemeinsame Muskelmasse über und unter der Vagina (vgl. 891, XXX, 1).

Der in Sagittalschnitten als enger Kanal erscheinende Anfangsteil der Vagina (*va*) ist in Wirklichkeit, wie man auf Querschnitten (891, XXXI, 4) sieht, dorsoventral komprimiert und quer ausgezogen, bis 0,5 mm breit und bloß 0,12 mm hoch. Das schöne Cylinderepithel desselben springt in Form von Papillen oder Längsleisten ins Lumen vor und läßt keine Cilien erkennen, seine kräftige Muscularis besteht aus einer inneren mehrschichtigen Längslage und lockeren äußeren Ringfasern. In ihrem nach hinten aufsteigenden Teile vergrößert sich der vertikale Durchmesser der Vagina auf Kosten ihrer Breite, und ihre blasenartige Anschwellung (*va,*) ist fast doppelt so hoch als breit. Das Epithel des Drüsenganges ist mit langen Cilien ausgestattet, die Muscularis zeigt dieselbe Anordnung der Schichten wie an der Vagina; doch ist die Längsfaserlage nur einschichtig, und das Geflecht der umgebenden Muskelmasse lockert sich im Umkreise des Drüsenganges auf, um in die Parenchymmuskulatur überzugehen*).

Artioposthia adelaidensis. Der Copulationsapparat dieser Art weist in den Grundzügen den gleichen Bauplan auf wie *A. fletcheri*, und die Drüsenorgane sind durchwegs Adenodactylen, doch sind mehrfache Modifikationen desselben vorhanden.

Das männliche Copulationsorgan erinnert in dem lockeren Aufbau seiner Muskulatur, sowie in dem gewundenen Verlaufe und der Differenzierung des Ductus ejaculatorius (*de, dde*) an *Geoplana nephelis* (Textfig. 134, S. 3020). Auch variiert das Verhalten des Ductus ejaculatorius bei den zwei von mir untersuchten Individuen, was die Zahl der Schlingen und die Länge der einzelnen Abteilungen betrifft. Ich lege der Beschreibung die Fig. 9 der Taf. LX zugrunde. Es findet sich eine große mediane Samenblase (*vs*), die an der Ventralseite (bei *vdp*) mit einer Öffnung die

*) Das zweite von mir untersuchte Exemplar der *A. fletcheri* war ein kleines, offenbar nicht in voller Geschlechtsreife befindliches Individuum. Daß es mich über die anatomische und physiologische Gleichwertigkeit der beiden Paare weiblicher Adenodactylen belehrte, ist schon oben erwähnt worden. Im übrigen zeigt es aber auffallende Abweichungen von dem eben beschriebenen als typisch anzusehenden Exemplare. Der Penis ist sehr klein, stark gefaltet, und der Ductus ejaculatorius dementsprechend geschlängelt. Die beiden großen männlichen Adenodactylen sind insofern asymmetrisch gestellt, indem der eine mit seinem Ursprunge von der Penisbasis weiter nach hinten abgerückt erscheint als der andere. Dazu kommt eine auffallende Differenz im Bau des Receptacularapparates (vergl. oben S. 3086). Derselbe entbehrt nämlich hier der zahlreichen Schlingen, ist daher kürzer, das Receptaculum selbst aber viel kleiner als bei dem anderen Exemplare. Der Zugangskanal (Vorhof) dagegen ist viel weiter (s. 891, XXXI, 4) als bei dem zuerst beschriebenen Individuum, und die „Clitoris" bietet eine exzessive Entwicklung dar, indem sie nicht einen kleinen, auf die dorsale Tasche des Zugangskanales beschränkt bleibenden Zapfen (LX, 2, *cl*) darstellt, sondern so weit verlängert ist, daß sie ein fingerförmiges, zur Mündung des Receptacularapparates etwas vorgestrecktes Organ darstellt.

beiden Vasa deferentia (*vd*) aufnimmt, dann nach rechts in einen den gleichen Bau besitzenden Kanal übergeht, welcher eine vor der Samenblase liegende Querschlinge bildet. Dann kommt der in einer einfachen oder doppelten Schlinge gelegene drüsige Ductus ejaculatorius (*dde*) und schließlich ein langer und weiter muskulöser Kanal (*de*), der an der Penisspitze ausmündet. Der Penisbulbus besteht aus einem lockeren Muskelgeflecht (LIX, 10, *mg*), das sich nach außen durch das Hinzutreten reichlicher Längsfasern (*lm*) zu einer festeren Hülle verdichtet. In dieser verlaufen ventral die von hinten nach vorn umbiegenden Enden der Vasa deferentia (*vdp*), und es treten von den Seiten her die cyanophilen Drüsen (*ded*) des Ductus ejaculatorius (*dde*) heran, während die ungefärbt bleibenden Drüsen der Samenblase und des ihr gleich gebauten röhrenförmigen Abschnittes (*vs*) das Vorderende des Copulationsorganes umlagern und von hier aus eindringen. Der muskulöse Teil des Ductus ejaculatorius (891, XXXII, 3, *mde*) hat ein niedrigeres Epithel und eine aus zahlreichen abwechselnden Schichten von Ring- und Längsfasern gebildete Muscularis, ein Bau, der sich auch auf den plumpen cylindrischen Penis (LX, 9, *c*) fortsetzt. Doch trägt die Außenwand des letzteren, sowie das Atrium genitale ein niedrigeres, mehr plattes Epithel und unter diesem eine bei schwacher Vergrößerung homogen erscheinende Schicht, die sich aber bei starker Vergrößerung als ein Geflecht überaus feiner, von Längsfasern durchsetzter Ringfasern erweist. Unter dieser liegen erst die schon der Mittelschicht, bzw. der gemeinsamen Muskelmasse angehörigen stärkeren Längsfasern (LIX, 10, *lm*).

Die Basis des Penis ist umgeben von drei kleinen Adenodactylen, die ihrer Stellung nach mit den als adm_2—adm_4 bezeichneten der *A. fletcheri* (LX, 1) entsprechen, während die bei letzterer Art mit adm_1 (der dorsale mediane), adm_5 und adm_6 (das ventrale Paar) bezeichneten hier fehlen. Neben diesen kleinen Adenodactylen besitzt der männliche Apparat auch hier ein Paar großer (LX, 8 u. 9, *Adm*). Doch sind dieselben viel kürzer und plumper als bei *A. fletcheri*, entspringen auch nicht unter der Penisbasis, sondern viel weiter hinten zwischen Penisspitze (*c*) und Geschlechtsöffnung (*gö*), und zwar von der Seitenwand des Atrium masculinum. Ihre Spitzen (*Adm*) sind im Ruhezustande gefaltet und in der Höhe der Geschlechtsöffnung quer übereinander gelegt.

Bis hierher liegt insofern eine typische Übereinstimmung mit *A. fletcheri* vor, als die Zahl der männlichen kleinen Adenodactylen zwar auf die Hälfte, jene der weiblichen von 4 auf 1 gesunken ist, aber diese Apparate streng bilateral-symmetrisch angeordnet sind. Dagegen kommen nun bei *A. adelaidensis* (LX, 8 u. 9) noch zwei weitere, unpaare Adenodactylen hinzu, die beide von der rechten Wand des Atrium entspringen. Der eine (*Ad**) ist größer als alle übrigen Adenodactylen und entspringt vor dem rechten großen paarigen (*Adm*) mit seiner mehr als die Hälfte des Atrium einnehmenden bauchigen Basis (vgl. 891, XXXII, 7, *Ad**). Er ist tief

gefaltet und trägt die nach vorn umgebogene Spitze (*Ad* *) in eine Ringfalte zurückgezogen — in der Fig. 9 durch Strichlinien angedeutet, gleichwie der kleine unpaare Adenodactylus *ad* *.

Die weiblichen Organe bestehen zunächst aus einer weiten, mit tiefen sich kreuzenden Ring- und Längsfältchen versehenen Vagina (*va*), deren Innenwand demnach in Form von Papillen in das Lumen vorspringt. Ihrem Bau nach ist die Vagina nichts anderes als eine Fortsetzung des Atrium nach hinten. Ihre außerordentliche Länge und ihre Faltung stehen mit ihrer Funktion als Bildungsstätte der Eikapsel (s. S. 3136) im Zusammenhang. Sie endet mit dem eine dichte Cilienauskleidung tragenden Drüsengang (8, *drg*), dessen hinterer, erweiterter Abschnitt die beiden eines gemeinsamen Eierganges entbehrenden Ovidukte (*od*) aufnimmt.

Unterhalb der Vagina entspringt, mit seiner Eigenmuskulatur tief in der gemeinsamen Muskelmasse wurzelnd, von der Hinterwand der mächtige unpaare, weibliche Adenodactylus (*Adf*), der eine entsprechend große Drüse einschließt, welche an seiner hier nach hinten gebogenen Spitze ausmündet. Das Lumen dieser Drüse trägt wie bei den großen männlichen Adenodactylen von *A. fletcheri* derbe Cilien. Er war bei einem meiner konservierten Exemplare weit zur Geschlechtsöffnung vorgestreckt, wie ich ihn in Fig. 8 dargestellt habe. Sein dem der männlichen gleichender Bau ist aus meinen Abbildungen (891, XXXII, 8 u. XXXIII, 1—4) dargestellt. Sein Lageverhältnis zur Vagina ist dasselbe wie das der „Clitoris" (LX, 2, *cl*) von *A. fletcheri*, und beide sind als homologe Organe zu betrachten, was erhellt, wenn man sich die Längsmuskulatur des weiblichen Adenodactylus von *A. adelaidensis* auf ein Minimum reduziert und z. T. durch Radiärmuskeln ersetzt, sowie das ganze Organ in die gemeinsame Muskelmasse versenkt denkt (s. o. S. 3086 sub Receptacula seminis).

Über die von mir bei *A. adelaidensis* beobachteten Abnormitäten des Copulationsapparates soll im nächsten Abschnitte berichtet werden.

Artioposthia diemenensis (LX, 3—7). Diese bietet unter allen Arten der Gattung *Artioposthia* die größten Komplikationen des Copulationsapparates dar, und es ist hier auch der weibliche Apparat viel reichlicher mit verschiedenen Hilfsorganen ausgestattet als der männliche, indem er sich in Vagina, Drüsengang, Uterus und Receptaculum seminis gliedert und nicht weniger als fünf muskulöse Drüsenorgane besitzt, während deren bloß zwei dem männlichen angehören. Dementsprechend ist auch das Atrium außerordentlich umfangreich. Dasselbe ist dadurch sehr scharf in seine beiden Abschnitte geschieden, daß von seiner Decke eine dem weiblichen Apparate zugehörige Muskelfalte, der Drüsenwulst (LX, 4 u. 5, *drw*) bis zur Geschlechtsöffnung herunterhängt.

Das männliche Atrium zerfällt in einen dünnwandigen, faltenlosen (*am*) und einen überaus reichgefalteten, mit dicker muskulöser Wand versehenen Abschnitt (am_1). Des letzteren hinterste Ringfalte kann man

auch als äußere Penisscheide bezeichnen, während die vorderste Ringfalte die auf einer stumpfkegelförmigen Erhebung, dem Penis (*c*), befindliche Mündung des aus einer längeren drüsigen (*dde*) und einer kürzeren nichtdrüsigen, distalen Teile bestehenden Ductus ejaculatorius umschließt und daher als innere Penisscheide erscheint, ohne freilich ein in der Form konstantes Organ darzustellen. Das muskulöse Atrium und der Penis haben dieselbe, aus starken, aber locker angeordneten Fasern bestehende Eigenmuskulatur, wogegen der dem Bulbus entsprechende vorderste Teil (4, *p*) aus dem sehr zarten, lockeren Fasergerüste der äußeren Muskelhülle besteht, welches sich von dem umgebenden Parenchym nicht deutlich abgrenzt*). Der zwischen dem reichgefalteten Teile des männlichen Atrium (*am*,) und der Geschlechtsöffnung gelegene Teil des männlichen Atrium (*am*) besitzt eine kompaktere Muscularis als der erstere, und von der unteren Hälfte seiner Seitenwand entspringen die beiden männlichen Adenochiren (*Achm*), deren jede an ihrem nach innen und oben gekehrten freien Rande eine Reihe von 18 Drüsenkegeln (in Fig. 4 mit feiner Linie begrenzt) trägt, deren Länge von der Basis bis zur Spitze des Organes allmählich abnimmt, gleichwie die zu jedem Kegel gehörige (mit punktierter Linie eingezeichnete) Drüse, von denen nur die des ersten Kegels (*dr'*) durch besondere Größe auffällt. Über ihren Bau wird weiter unten zu sprechen sein, da er völlig übereinstimmt mit jenem der weiblichen Adenochiren.

Die hintere Wand des über der Geschlechtsöffnung liegenden Raumes wird gebildet durch eine von der Dorsalfläche des Atrium herabhängende Falte (4, *drw*), die, in ihrer oberen Hälfte mit der Atriumwand verwachsen, ventral einen freien Rand besitzt. Zwischen diesem und der Atriumwand bleibt ein halbkreisförmiger Spalt übrig, welcher in das Atrium femininum führt. Von vorn betrachtet, zerfällt diese wie ein Vorhang erscheinende Falte durch zwei tiefe, fast senkrechte und nach unten etwas konvergierende Furchen in drei Felder. Das Mittelfeld trägt an seinem oberen Ende einen weit vorstehenden Hügel, welcher das Receptaculum seminis (4 u. 5, *rs*) einschließt (vgl. S. 3086), wogegen sein unteres Ende mit tiefen Runzeln und Falten versehen ist (Drüsenwulst *drw*). Die beiden Seitenfelder besitzen an ihrem unteren Ende Drüsenkegel, und es entspringen ihnen die freien Spitzen der beiden weiblichen Adenochiren (*Achf*). Ein Querschnitt, welcher die dorsoventralen Felder so trifft, daß wohl ihr vorgewulsteter Teil, nicht aber der die Felder verbindende Grund der beiden Furchen in den Schnitt fällt (Fig. 5, dem Pfeil 5' der Fig. 3 entsprechend) zeigt drei herunterhängende Falten, die dorsal miteinander verbunden, unten aber frei sind: den medianen Drüsenwulst mit dem Receptaculum (*rs*) und die beiden weiblichen Adenochiren (*Achf*). Zugleich wird mit diesem Schnitte der kleine unpaare, der weiblichen Sphäre angehörige Adeno-

*) Weiteres über die Histologie s. 891, pag. 230ff.

dactylus ad *) getroffen, der in die obere Ecke der rechten Furche einmündet, (im übrigen jedoch, ähnlich wie die weiblichen Adenodactylen von *A. fletcheri*, mit seinem blinden Ende in das umgebende Parenchym eingesenkt ist. Ein Querschnitt hinter dem Grunde der beiden Vertikalfurchen des weiblichen Muskelwulstes (Fig.6, *mw*) — die Schnittrichtung entspricht dem Pfeile 6′ der Fig. 3 — zeigt den Drüsenwulst (*drw*) sehr verschmälert und in ganzer Breite mit den beiden weiblichen Adenochiren (*Achf*) verwachsen, so daß deren Drüsenkegel frei in das Atrium femininum ragen. Noch weiter hinten (Fig. 7) — dem Pfeile 7′ der Fig. 3 entsprechend — ist der mediane dorsale Muskelwulst noch weiter reduziert, und die beiden Adenochiren (*Achf*) sind von ihm vollständig getrennt. Zugleich sieht man hier die Querschnitte zweier weiteren weiblichen Hilfsorgane, der beiden mächtigen, ventralen Adenodactylen (*Adf*).

Der Drüsenwulst (Fig. 4, *drw*) ist demnach nichts anderes als das Ende einer in der dorsalen Mittellinie des Atrium femininum verlaufenden und dieses in zwei Hälften teilenden muskulösen Leiste, die rostrad rasch an Länge zunimmt, um schließlich zur hinteren Circumferenz der Geschlechtsöffnung herabzuhängen. Während das Atrium femininum (LII, *af*) im übrigen von einem aus flimmernden Cylinderzellen bestehenden Epithel ausgekleidet ist, das keine Drüsensecrete einschließt, ist das Epithel des tief gefalteten Drüsenwulstes (*drw*) so erfüllt von Secretmassen, daß weder Kerne, noch Zellgrenzen wahrzunehmen sind. Das Secret tritt in größeren oder kleineren, homogenen, rundlichen Klumpen auf und färbt sich in Alauncarmin tief dunkelviolett, fast schwarz, wo es in Massen zusammengedrängt ist. Seine Bildungsstätten sind die die Zwischenräume des Muskelwulstes bis weit nach hinten erfüllenden birnförmigen Drüsen (*drz*). Der Secretbelag ist am stärksten an der Vorderwand, zieht sich aber bis zu der Stelle nach hinten, wo der Drüsenwulst sich von den Adenochiren zu sondern beginnt, und setzt sich überdies auch seitlich zwischen die an der Verwachsungsstelle haftenden Drüsenkegel fort (vergl. 891, XXXIII, 7).

Die tiefe Faltung des Drüsenwulstes und das lockere Gefüge seiner Muskulatur dürften die Bedeutung haben, daß er durch seine Dehnbarkeit den mit ihm verwachsenen Adenodactylen Spielraum gewähren könne. In Fig. 3 bezeichnet die punktierte Fläche $Achf_{,,}$ die Verwachsungsstelle derselben mit den Seiten der dorsalen Fläche des Atrium (vergl. auch Fig. 7). Weiter rostrad, wo der senkrechte Durchmesser des Atrium größer ist als der quere, rückt die Insertion der Adenochiren weiter auf die Seitenwand herunter als hinten, und der nach unten und innen herabhängende freie Rand der Adenochiren ($Achf_{,}$) ist im Bereiche des hinteren Teiles des Drüsenwulstes (Fig. 4, *drw*) mit diesem verwachsen, und es muß daher bei weiter Vorstreckung der Adenochiren auch der Drüsenwulst mit vorgezogen werden.

Jede weibliche Adenochire trägt hier neun Drüsenkegel, welche von ziemlich gleicher Größe sind und nur gegen die freie Spitze hin (Fig. 3, *Achf*) merklich schlanker und kürzer werden.

Unterhalb der weiblichen Adenochiren findet sich ein Paar großer und plumper Adenodactylen (*Adf*), die jederseits der Mittellinie aus dem hinteren Grunde des Atrium beiderseits der Vagina (3, *va*) entspringen und je eine ihrer Gestalt entsprechend große Drüse umschließen. Ihr feiner Bau entspricht dem schon oben (S. 3115) erwähnten und ist von mir (891, pag. 234, XXXIII u. XXXIV) durch Abbildungen erläutert. Daraus sei hier hervorgehoben, daß zwar für die Retraktion und Constriction reichliche, in letzter Linie aus dem Körperparenchym kommende Muskeln vorhanden sind, dagegen kein Apparat für den Vorstoß der muskulösen Drüsenorgane vorhanden ist, was zu der Annahme zwingt, daß dieser lediglich die Folge einer, durch Einpressen periviszeraler Flüssigkeit hervorgerufenen Schwellung sei.

Über das Receptaculum seminis (*rs*) von *Artioposthia fletcheri* und *diemenensis* ist schon S. 3085 ff, über den Uterus der letztgenannten S. 3076 gesprochen worden, und es erübrigt uns — da wir die bei dieser und anderen Gattungen der Terricolen vorkommenden Abnormitäten des Copulationsapparates im nächsten Abschnitte behandeln wollen — nur noch, die Funktion und die morphologische Bedeutung der muskulösen Drüsenorgane zu erörtern.

Was letztere angeht, so habe ich in meiner Monographie der Landplanarien (891, pag. 181/2) darauf hingewiesen, daß Lang (460, pag. 232) mit Recht in Hinsicht auf die zahlreichen, in Zahl und Stellung wechselnden männlichen Copulationsorgane der Polycladengattungen *Anonymus* und *Pseudoceros* die Ansicht ausgesprochen hat, „daß diese Organe ursprünglich Angriffs- und Verteidigungswaffen waren, die erst sekundär in den Dienst geschlechtlicher Funktion traten", wozu Bergendal durch die Beschreibung von *Cryptocelides loveni* (689) und *Polyposthia assimilis* (710) wichtige Beweisstücke aus der Gruppe der *Polycladida* beibrachte, während ich in den „Mehrzelligen Drüsen und Giftorganen" der *Acoela* (620, pag. 11) die Vorläufer der „Muskulösen Drüsenorgane" beschreiben konnte. Und neuerlich hatte ich das Glück (in 1408, pag. 338 ff.), zeigen zu können, wie aus den Anlagen derselben eine Reihe von Organen verschiedenster Funktion bei den *Acoela* hervorgeht. Die gleiche Erscheinung können wir bei den *Tricladida* beobachten, bei welchen der so verschiedene Ausbildungsgrade erfahrende Penis, der Schluckapparat des Uterusstieles von *Bdellocephala* sowie der Receptacula seminis von *Artioposthia fletcheri* und *diemenensis*, der weibliche Adenodactylus von *A. adelaidensis*, und alle die verschiedenen männlichen und weiblichen Adenodactylen homologe Organe sind, die bald einfach bleiben, bald sich in eine Reihe homonomer Abschnitte (Drüsenspitzen) gliedern, wie die Adenochiren.

Ist meine Ansicht richtig, daß es sich in den muskulösen Drüsenorganen um umgewandelte Hautdrüsen der acoelen Turbellarienahnen handelt, so erklären sich leicht die eingangs dieses Abschnittes erwähnten Fälle von Inkonstanz in ihrem Vorkommen überhaupt oder wenigstens in ihrer Zahl und Stellung bei manchen Arten (s. die Asymmetrien und Abnormitäten bei *Artioposthia*), sowie ihr Auftreten auch außerhalb des Atrium genitale, wie z. B. bei *Polycelis cornuta* (S. 3110/11). Jedenfalls verlieren sie damit das „Rätselhafte", welches auch ihnen, ebenso wie den Parovarien (S. 3000), nach Böhmig (1503, pag. 315) anhaften soll.

Es ist oben S. 3113) die Ansicht Steinmanns verzeichnet worden, daß Penis und Drüsenorgan sich zueinander in ihrer relativen Ausbildung und Funktion als vikariierende Organe verhalten, und ich habe (891, pag. 240) über die Funktion der muskulösen Drüsenorgane die aus dem Bau derselben geschöpfte Meinung geäußert: „Da für die Bildung der Eikapsel (Cocon) durch die Schalendrüsen, für die Absonderung der Schleimspuren und -fäden durch die Drüsen der Kriechsohle, für die Bewältigung der Beute durch die wahrscheinlich giftigen Secrete eines Teiles der Pharyngealdrüsen vorgesorgt ist, so kann hier nur daran gedacht werden, daß die Adenodactylen und Adenochiren die Copula dadurch unterstützen, daß sie zum Umfassen dienen und sich ineinander verschränken*), eine Aktion, die hervorragend unterstützt werden muß durch das Secret der in ihnen enthaltenen Drüsen". Dabei leitete mich die Meinung, daß bei den Landplanarien und namentlich bei den *Artioposthia*-Arten die Copula ähnlich lange dauern müsse, wie bei den Landschnecken, eine Meinung, die mir aus der Betrachtung der riesigen Entwicklung der Hautdrüsen von *A. diemenensis* (XXXVIII, 5 u. XXXIX, 6) erfloß.

Burr (1466, pag. 632) meint, daß eine derartige Funktion der muskulösen Drüsenorgane nicht in Frage komme, und daß es „durchaus nicht ausgemacht sei, daß diese Organe einen Funktionswechsel erfahren haben, und wenn zur Bewältigung der Beute anderweitig vorgesorgt ist, braucht das Drüsenorgan seine Eigenschaft als Waffe im Prinzip nicht eingebüßt zu haben. Das Organ scheint nämlich tatsächlich entbehrlich zu sein, da es nur bei einer bestimmten Zahl von Formen zu finden ist und (unter unseren mitteleuropäischen Paludicolen) nur bei *Polycelis nigra* . . . nicht konstant vorkommt (s. o. S. 3112). Daß das Organ auf dem Wege der Rückbildung begriffen ist, findet einen trefflichen Beleg in O. Schmidts Beobachtung (zitiert S. 3110), daß das akzessorische, kolbige Organ besonders bei den mittelgroßen Individuen von *Planaria polychroa* sehr deutlich sei. „Die Entbehrlichkeit des muskulösen Drüsenorganes und seine aus der Angabe Schmidts zu entnehmende Rückbildung bei *Pl. polychroa*

*) Dabei dachte ich speziell an das Ineinandergreifen der Drüsenspitzen von Adenochiren (LX, 3) oder das Eindringen der großen männlichen Adenodactylen von *Artioposthia fletcheri* in die großen, sackartigen weiblichen (1, Adf_2).

scheinen mir für eine gewisse Ursprünglichkeit der Funktion zu sprechen. Ich komme daher zu dem Schluß, daß die Süßwassertricladen in dem muskulösen Drüsenorgan, ähnlich wie ihre Vorfahren, eine Waffe besitzen, deren Bedeutung jedoch zum Teil vielleicht durch die Konkurrenz der giftigen Pharyngealdrüsen gesunken ist".

f) Ductus genito-intestinalis.

Die bei den monogenen Trematoden als Canalis vitello-intestinalis bekannte Kommunikation zwischen dem weiblichen Geschlechtsapparate und dem Darm wurde bei den Turbellarien zuerst von mir bei *Rhynchodemus terrestris* (891, pag. 236, XLVIII, 3 u. 4) beschrieben. Er tesllt sich hier dar als ein Paar von Kanälen, die, von den beiden Seiten

Fig. 152.

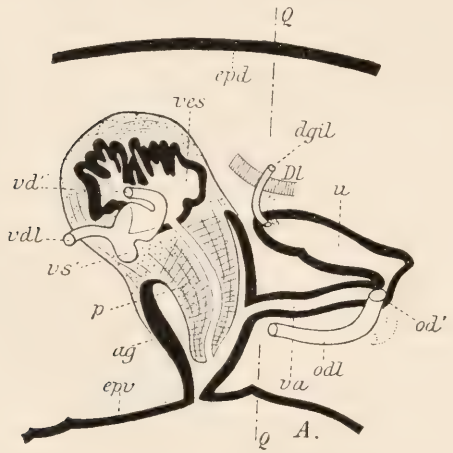
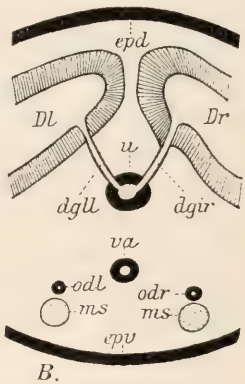


Fig. 153.



Rhynchodemus terrestris. Schemata des Copulationsapparates, 31 × verg. im Längs- (152) und im Querschnitt (153) (der letztere in der Richtung der Linie Q—Q (152) geführt). *ag* Atrium masculinum, *dgll* linker u. *dgri* rechter Ductus genito-intestinalis, *Dl* linker u. *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *epd* dorsales u. *epv* ventrales Integument, *ms* Markstränge, *od'* Vereinigungsstelle der beiden Ovidukte, *odl* linker u. *odr* rechter Ovidukt, *p* Penis, *pg* Porus genitalis, *u* Uterus, *va* Vagina, *vdl* linkes Vas deferens, *vd'* Vereinigungsstelle der Vasa deferentia, *ves* Samenblase, *vs'* Anschwellung der Vasa deferentia innerhalb des Penisbulbus. (Nach Bendl).

des Vorderrandes des Uterus entspringend, schief dorsocaudad je einer zum linken und zum rechten hinteren Hauptdarm verlaufen (Textfig. 152 u. 153, *dgll* u. *dgir*). Die beiden Kanäle haben genau dasselbe flimmernde Cylinderepithel und die gleiche Muscularis wie der Uterus, die Höhe des Epithels nimmt aber gegen die mit der inneren und ventralen Wand des Darmes verlötete Mündung — die ich als „Uterustrichter" (LXI, 11,) *ut*, bezeichnete — etwas ab, wogegen dessen Cilien (*ci*) verlängert sind und als ein pinselartiges Büschel in das Darmlumen hineinragen. Da von sieben untersuchten Individuen der genannten Landplanarie nicht weniger als sechs in un-

zweifelhafter Weise die beschriebene Verbindung zwischen Darm und Uterus darboten, erschien es mir wahrscheinlich, daß es sich nicht um eine Abnormität, sondern um ein dem Canalis vitello-intestinalis gewisser Trematoden entsprechendes Organ handle.

Mein Schüler Bendl hat (1238, pag. 549, tab. XXXI, fig. 9) gelegentlich einer Neuuntersuchung des Copulationsapparates des *Rh. terrestris* dieses Organ wiedergefunden und für dasselbe die in der Überschrift gebrauchte Bezeichnung vorgeschlagen. Ihm gebührt das Verdienst, dasselbe zuerst auch bei der Rhabdocoelen *Phaenocora unipunctata* — wo es in Gestalt eines unpaaren Verbindungsganges zwischen Receptaculum seminis und Darm auftritt — beschrieben (1302, pag. 297) und bei diesem Anlaß eine zusammenfassende Darstellung der bisherigen Befunde, sowie die beiden Textfiguren 152 und 153 geliefert zu haben.

Allhier berichtet B., an einem Exemplare von *Rh. terrestris* bloß einen (rechtsseitigen) Ductus genito-intestinalis, diesen aber wohlentwickelt und mit einem ansehnlichen Lumen versehen, gefunden zu haben, nachdem er schon vorher (1289, pag. 64, tab. V, fig. 6) über eine von den bisher besprochenen abweichende Art der Kommunikation zwischen Uterus und Darm bei *Rh. attemsi* berichtet hatte. Bei der letztgenannten Art handelt es sich nämlich nicht um einen paarigen oder unpaaren Ductus genito-intestinalis, sondern um eine in ganzer Breite erfolgende Kommunikation des, bis nahe an das Hinterende reichenden Uterus mit dem linken hinteren Hauptdarme. B. bemerkt dazu: „Eine Verbindung mit dem rechten Darmschenkel konnte ich nicht feststellen; doch ist es immerhin möglich, daß eine solche besteht".

Der Ductus genito-intestinalis ist aber nicht bloß bei *Rhynchodemus*, sondern auch bei der Gattung *Amblyplana* der *Rhynchodemidae* und der Gattung *Pelmatoplana* der *Geoplanidae* beobachtet worden.

So von Geba (1291, pag. 392 u. 395) bei *A. tristriata* und *mediostriata*. Beiden fehlt ein Uterus und der — wie es scheint, bei beiden einfache — unpaare Ductus genito-intestinalis entspringt bei der ersteren dorsal von der Übergangsstelle der Vagina in den Drüsengang (LXI, 12, *dgi*), bei der zweitgenannten seitlich (13, *dgi*) von dieser Stelle. Bei den von Mell (1003, pag. 202, XXXI, 1 u. 2) beschriebenen Arten *P. maheensis* und *braueri*, die beide ebenfalls eines Uterus entbehren, erscheint er als eine in die Ventralfläche des Darmes mündende direkte Fortsetzung der Vagina.

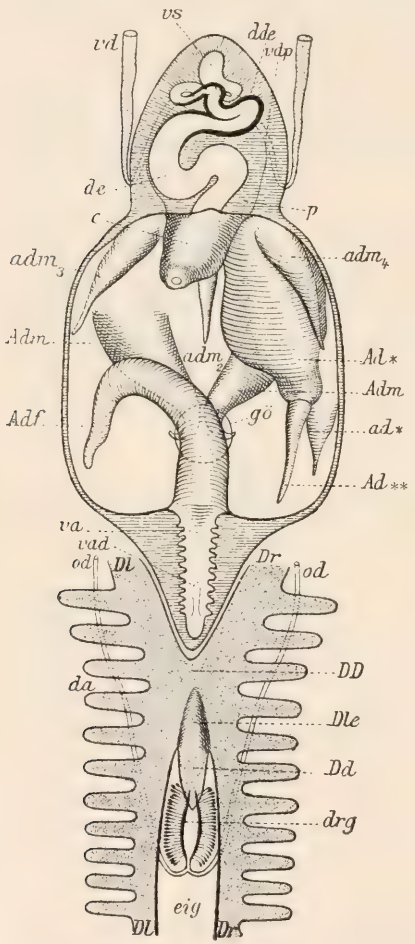
Bendl spricht sich inbezug auf die Funktion dieses Organes folgendermaßen aus (1302, pag. 299): „Nach alledem dürfte man nicht fehlgehen, wenn man den Ductus genito-intestinalis nicht als eine Abnormität, sondern als einen bei gewissen Formen normalerweise auftretenden Bestandteil des Copulationsapparates betrachtet, dessen Aufgabe in der Entlastung des Genitaltraktus von überschüssigem Sperma (eventuell nebenbei auch

von anderen Produkten der Fortpflanzungsorgane) besteht. Die Entscheidung über die Frage, ob zwischen den physiologisch gleichbedeutenden Kommunikationen bei Trematoden (Canalis vitello-intestinalis, Laurerscher Kanal) und Turbellarien (Ductus genito-intestinalis) auch noch andere Beziehungen bestehen, muß späteren Untersuchungen anheimgestellt werden".

g) Abnormitäten des Geschlechtsapparates.

Daß in der Ausbildung der einzelnen Teile des Copulationsapparates individuelle Varianten vorkommen, habe ich schon für einige Arten von

Fig. 154.



Abnorme Copulationsorgane der *Artioposthia adelaidensis*, von oben betrachtet und die Decke des Atrium abgehoben gedacht, 21 × vergr. *Ad** großer asymmetrischer männlicher Adenodactylus mit seiner an der Basis von einer Ringfalte umschlossenen Spitze *Ad* *, *ad** kleiner asymmetrischer männlicher Adenodactylus, *Adf* medianer unpaarer weiblicher Adenodactylus, *Adm* große paarige männliche Adenodactylen, adm_2—adm_4 die drei symmetrisch gestellten kleinen männlichen Adenodactylen, *c* Penis, *da* seitliche Darmdivertikel, *DD* breite Kommissur zwischen den beiden hinteren Hauptdarmstämmen, *dde* drüsiger Teil des Ductus ejaculatorius, *de* nichtdrüsiger muskulöser Teil desselben, *Dl* linker hinterer Hauptdarm, *Dle* dorsale Leiste der Hauptdarmkommissur, *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *drg* Drüsengang, *eig* Eiergang, *gö* die punktiert angedeutete Geschlechtsöffnung, *od* Ovidukte, *p* Penisbulbus, *va* Vagina, *vad* dorsaler Blindsack derselben, *vd* Vasa deferentia, *vdp* innerhalb des Penisbulbus verlaufender Endteil derselben, *vs* Samenblase. (Nach Graff).

Landplanarien (891, pag. 234) feststellen können. Aber die damals als Abnormitäten beschriebenen Fälle sind zusammengeschmolzen, seit der Ductus genito-intestinalis nicht mehr an und für sich als Abnormität angesprochen werden kann, und auch die Verhältnisse bei *Geoplana whar-*

toni (S. 3094/95 sich zusammensetzen aus Bildungen (Kommunikationen zwischen Uterus und Drüsengang, selbständige Ausmündung des Uterus), die jede für sich bei anderen Tricladen als normale Organe auftreten.

Es bleibt von wirklichen Abnormitäten nur noch der merkwürdige Fall eines Individuums von *Artioposthia adelaidensis* zu besprechen.

Unter den drei von mir untersuchten Exemplaren stimmten zwei in allen wesentlichen Punkten des S. 3119ff beschriebenen normalen Baues des Copulationsapparates überein, wogegen das dritte (Textfig. 154 u. LX, 9) merkwürdige Abweichungen im weiblichen Apparate aufweist. Zunächst fällt die Kürze und geringe Weite der Vagina (*va*) auf, die im Hinterende der gemeinsamen Muskelmasse blind endet, statt sich in den Drüsengang fortzusetzen, dafür aber ein dorsales, rostrad übergebogenes Blindsäckchen (*vad*) besitzt, das, noch in der Muskelmasse geborgen, den gleichen Bau darbietet, wie die Vagina. Dicht hinter der Muskelmasse (*mm*) des Copulationsapparates anastomosieren die beiden hinteren Hauptdarmäste (*Dl* u. *Dr*) in ganzer Breite und einer Länge von 1 mm. Die hintere Hälfte dieser Anastomose (*DD*) zeigt in ihrer dorsalen Medianlinie eine flache Erhebung (*Dle*), die sich caudad verbreitert und stärker vorwölbt und schließlich als ein selbständiges Divertikel (*Dd*) von der Darmanastomose ablöst, aber denselben Bau wie der übrige Darm behält. In das Hinterende dieses Darmdivertikels mündet von oben her der Drüsengang (*drg*). Dieser hat ganz den Bau wie sonst, besitzt eine kräftige Muscularis und empfängt von allen Seiten die Schalendrüsen, unterscheidet sich aber in seiner Form von dem Drüsengange der beiden anderen Exemplare dadurch, daß ihm hier die Zweiteilung in einen vorderen engen und einen hinteren erweiterten Abschnitt, wie sie den normalen Exemplaren zukommt, fehlt. Ein weiterer Unterschied ist darin begründet, daß die beiden Ovidukte bei letzteren bis zur Einmündung in den Drüsengang getrennt bleiben (LX, 8, *od*), während bei dem abnormen (Textfig. 154) die Ovidukte durch einen kurzen, gemeinsamen Kanal (Eiergang *eig*) in den Drüsengang münden, und zwar verläuft jener nicht als direkte Fortsetzung des Drüsenganges in dessen Achse, sondern tritt in die Dorsalseite des letzteren ein.

h) Fortpflanzungsgeschichte.

a) Begattung und Besamung.

Es ist leicht zu begreifen, daß die Begattung zuerst bei den paludicolen Tricladen beobachtet wurde, und kein geringerer als K. E. v. Baer hat vor 90 Jahren die für die *Tricladida* als Norm zu betrachtende Copulation mit gegenseitiger Begattung, bei welcher jeder der beiden Partner zugleich aktiv und passiv beteiligt ist, beschrieben*). Die

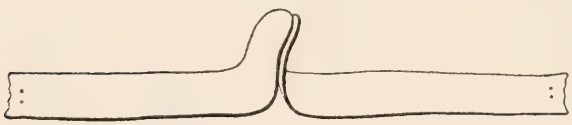
*) Die Stelle (48, pag. 719—720) lautet: „Zuweilen sieht man einen Plattwurm aus der hinteren Öffnung der Bauchfläche eine Röhre hervorstoßen, die eben so weiß,

wichtigsten Beiträge, welche seither von anderen Forschern zur Kenntnis der Fortpflanzungsgeschichte geliefert wurden, sind für die *Paludicola* in den diesem Gegenstande gewidmeten Arbeiten von Mattiesen (1047) und Burr (1466), für die *Maricola* von Böhmig (1124) und Wilhelmi (1331), sowie von mir (891, pag. 237) für die *Terricola* zusammengestellt worden, so daß wir uns hier einer nochmaligen historischen Darstellung entschlagen können. Noch gänzlich unbekannt ist die Begattungsweise für die Maricolenfamilien der *Bdellouridae*, *Uteriporidae* und *Micropharyngidae*.

Paludicola.

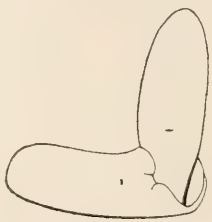
Baer (48) beobachtete, daß die Tiere mit abgekehrten Vorderenden die Hinterenden der Bauchfläche aneinander legten — vergl. Burrs Abbildung von *Dendrocoelum lacteum* (Textfig. 155) — und Dugès (50, V, 12) die gleiche Copulationsstellung bei einer braunen zweiäugigen als *Pl. brune* bezeichneten Planarie beschrieb, und glaubte, eine weitgehende Übereinstimmung der copulierenden Individuen in bezug auf Größe, Form, Farbe und Fundort feststellen zu können. Doch beruhte diese weitgehende Übereinstimmung nach Burr „wohl lediglich auf Zufall und hat keine allgemeine Bedeutung. Ich [Burr] habe oft bedeutende Größenunterschiede bei den copulierenden Tieren beobachtet; einmal war das eine Tier sogar doppelt solang wie sein Partner. Ebenso habe ich mehrmals braune Individuen von *Pl. polychroa* mit grau und schwarz gefleckten zusammen gesehen". Burr (pag. 599) findet die Stellung bei der Copulation nach Arten wechselnd, wie seine Abbildungen von *Pl. lugubris* (Textfig. 156) und *polychroa* (1466, textfig. C, pag. 600) dartun, wozu noch

Fig. 155.



Dendrocoelum lacteum in Copula. (Nach Burr).

Fig. 156.



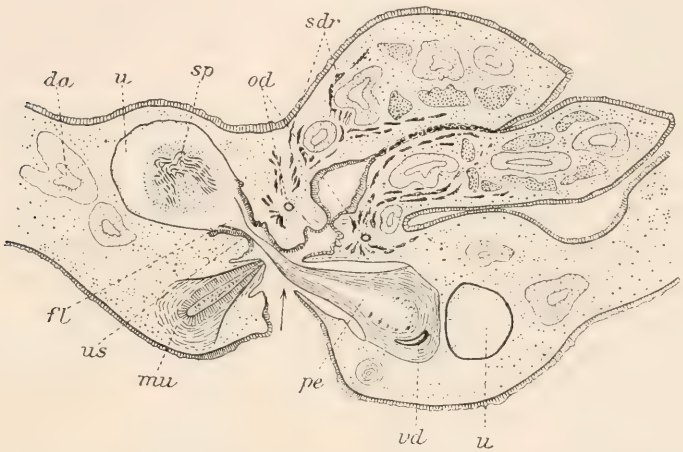
Planaria lugubris im Copula. Die beiden Tiere hingen an der Glaswand des Gefäßes. (Nach Burr).

aber bedeutend kürzer ist, als die vordere Saugröhre. Ich hatte das Vortreten dieser Röhre besonders an solchen Planarien bemerkt, die über andere, umgekehrt liegende wegkrochen. Schon aus diesem Umstande vermutete ich, daß diese Röhre zu dem Geschlechtsapparate gehöre, und ich suchte daher, die Würmer in der Paarung zu treffen, was mir endlich zweimal gelang. Sie liegen dann mit abgekehrten Vorderenden auf einer Fläche auf und halten das hintere Ende der Leiber gegeneinander. Zog ich sie plötzlich auseinander, so fand ich, daß bei jedem Individuum aus der hinteren Bauchöffnung eine kurze Röhre hervorgetreten und in den Leib des anderen eingedrungen war. Bald nach der Trennung zogen sich die Röhren zurück".

die kreuzweise Stellung hinzukommt, in welcher das von Burr in seiner textfig. D abgebildete Paar der *Pl. gonocephala* fixiert wurde.

Hallez (353, pag. 14) hat beobachtet, daß die Begattungen hauptsächlich in die Zeit vor der Eiablage fallen, später aber weniger häufig vorkommen. Eine Begattung soll für 2—3 Eikapselbildungen ausreichen. ihre Dauer schätzt H. auf $1^1/_2$ Stunden. Nach Burr bevorzugen die Tricladen als lichtscheue Tiere für ihre Begattungen die Nacht und die Morgen- und Abendstunden. Doch traf er von *Pl. polychroa* auch untertags Begattungen, wobei die Tiere sich selten stören ließen, wenn das Gefäß, in dem sie waren, dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt wurde.

Fig. 157.



Dendrocoelum lacteum in Copula. *da* Darmdivertikel, *fl* Flagellum in den Uterus des Partners eingeführt, *mu* muskulöses Drüsenorgan, *od* Ovidukte, *pe* Penis (vorgestoßen), *sdr* Schalendrüsen, *sp* Sperma im Uterus (*u*), *us* Uterusstiel, *vd* Vas deferens.

Der Pfeil bezeichnet die Grenze der beiden Individuen. Deren Hinderenden sind durch Verquellung von Rhabditen aneinander geheftet. (Nach Burr).

Wie die Organe zweier copulierender Individuen sich zueinander verhalten, hat zuerst Kennel (570, pag. 458) an *Pl. polychroa* beobachtet. In copula fixierte Tiere waren so miteinander verbunden, daß der Penis des einen durch die Vagina [Drüsengang] des anderen bis in den Anfang des Uterusstieles eingeführt war und so sein Sperma in die Uterustasche des anderen entleert hatte. Burr bestätigt dieses Verhalten durch seine Darstellung der Copulation bei *Pl. gonocephala* und *Dendrocoelum lacteum*. Die für die letztgenannte Art gegebene Beschreibung sei hier vollinhaltlich angeführt, da sie auch die Funktion des Flagellum (S. 3055) aufklärt: „Die Geschlechtsöffnung ist wieder weit auseinander gezogen (Textfig. 157), so daß „der Vorraum des Atrium ganz an die Oberfläche verlagert ist. Der eigentliche Penis (*pe*) ist zwar in die Länge gestreckt,

kommt aber aus dem Tiere selbst nicht heraus, sondern wird an der Stelle, wo sich das Flagellum absetzt, von der trichterförmig ausgezogenen Trennungsfalte zwischen Vorraum und Atrium zurückgehalten. Das ausgestülpte Flagellum (*fl*) allein gelangt in den durch die Längsmuskulatur stark zusammengezogenen Uterusstiel (*us*) und öffnet sich mit der trichterartigen Erweiterung an der Spitze direkt in den Uterus (*u*), der also auch hier wieder das Sperma (*sp*) aufnimmt. Der ganze Uterusstiel ist bis zu der Ansatzstelle des Uterus, also soweit das Flagellum des Penis reicht, von kleinen, kolbigen Drüsenzellen ausgekleidet, die während der Copulation ein sich im Hämatoxylin-Chromotroppräparat hochrot färbendes Secret abgeben. Ob dieses Secret zum Schlüpfrigmachen des Ganges oder zum Festhalten des männlichen Organes*) dient, ist meines Erachtens eine ziemlich müßige Frage, da die beiden Funktionen, besonders wenn das Secret eine zähflüssige Masse darstellt, sich gar nicht auszuschließen brauchen".

„Die Tatsache, daß die Penes der beiden Copulanten gleichzeitig nebeneinander vorbei in den Uterusgang des anderen Tieres eingeführt werden, und die bei den einzelnen Formen etwas verschiedene Anordnung der Copulationsorgane bedingen die Stellung der Tiere bei der Begattung. Am Geschlechtsapparat von *Dendr. lacteum* fällt ohne weiteres die unsymmetrische Anordnung der Teile ins Auge, die z. B. bei den *Planaria*-Arten in dieser Weise nicht vorhanden ist. Von oben und hinten gesehen, befindet sich bei *Dendr. lacteum* der Penis etwa in der Mitte des Körpers, mit dem freien Ende leicht nach rechts gerichtet. Der Uterusgang umgeht in einem Bogen den Penis und mündet dann von links in den Vorraum des Atrium ein. Sind nun zwei Tiere mit aufgeschlagenem Hinterende in entgegengesetzter Richtung orientiert, so kann die gleichzeitige Einführung der beiden Penes in die gerade gegenüberliegenden Eingänge des Uterusganges leicht erfolgen.

Bei den *Planaria*-Arten verläuft der Uterusgang über dem Penis und mündet, etwas nach rechts von der Mittellinie abweichend, von der Dorsalseite her in das Atrium. Diese Tiere bilden dann normalerweise bei der Begattung einen rechten Winkel, wodurch erreicht wird, daß die beiden Penes sich gegenseitig den Weg zu der entsprechenden Mündung des Uterusstieles nicht versperren. Häufig beobachtet man jedoch auch bei den Planarien die gleiche Begattungsstellung wie bei *Dendrocoelum*. Bringt man durch Berühren das Paar zum Auseinandergehen, so sieht man, daß die beiden Penes sich umeinander gewunden haben, was durch die Länge und die Beweglichkeit dieser muskulösen Organe, besonders bei *Pl. polychroa*, ermöglicht wird.

*) Ich habe bei den *Terricola* (891, pag. 236) schon darauf hingewiesen, daß zum mindesten die an der Außenfläche des Penis mündenden Drüsen zum Schlüpfrigmachen des Penis bei der Copula dienen dürften.

Zur Sicherung der Begattung halten sich die Tiere gegenseitig und an der Unterlage fest. Die sog. Haftzellen (S. 2726) spielen auch bei den Süßwassertricladen als Anheftungsmittel eine große Rolle. Wenn die beiden copulierenden Tiere an der Glaswand eines Gefäßes sitzen, kann man die Befestigung mittels des Haftzellenringes direkt wahrnehmen. Auf Schnitten findet man sie stellenweise in inniger Berührung mit der Epidermis des anderen Tieres; außerdem sind sie auf Begattungspräparaten stark in die Länge gezogen, wodurch deutlich zu erkennen ist, daß sie in Funktion fixiert worden sind.

Außer den Haftzellen kommen bei den Süßwassertricladen noch andere Anheftungsmittel in Betracht. Schon an lebenden Objekten sieht man, daß die Ränder der Geschlechtsöffnungen während der Begattung innig miteinander zusammenhängen. Diese Verbindung wird hergestellt durch Zellen, die um die Geschlechtsöffnung herumliegen, mit den Haftzellen jedoch nichts zu tun haben. Stoppenbrink hat sie bei *Pl. gonocephala* beobachtet und schreibt darüber (1190, pag. 522): ‚Eigentümliche Epithelverhältnisse, die an Wendts (519) Beobachtungen bei *Gunda ulvae* [*Proc. lobata*] erinnern, sah ich speziell bei *Pl. gonocephala*. Der Genitalporus wird von Epithelzellen umgeben, die von den Körperepithelzellen in manchen Punkten abweichen. Sie sind kolbenförmig und sitzen mit ihrem Halsteil der Basalmembran auf. Der Kern liegt basal und ist ziemlich groß. In diesen Zellen fehlen die Rhabditen. Die Übergänge von diesen Zellen zu den Körperepithelzellen, sowie dem Epithel des Atrium vollziehen sich allmählich'. Diese Zellen habe ich [Burr] nicht allein bei *Pl. gonocephala*, sondern auch bei *Pl. lugubris, polychroa* und *Dendr. lacteum* gesehen. Sie treten allerdings nur dann durch ihre kolbenförmig angeschwollene Gestalt hervor, wenn sie in Funktion sind, sonst sind sie kaum vom Epithel des Atrium zu unterscheiden. Diese Zellen secernieren jedenfalls eine klebrige Flüssigkeit, die bei der Begattung die Ränder der Geschlechtsöffnungen der beiden Tiere miteinander verbindet.

Auch die Rhabditen können zur gegenseitigen Befestigung der sich begattenden Tiere verwandt werden. Damit steht auch wohl im Zusammenhang, daß bei *Dendr. lacteum* in der Umgebung der Geschlechtsöffnung die Rhabditen besonders zahlreich und stark entwickelt sind".

Die vorstehenden Tatsachen beweisen, daß der „Uterus" unserer europäischen Paludicolen als Bursa copulatrix*) dient. Ob er daneben auch in den S. 3076/85 besprochenen Fällen als wirklicher Eihälter und — wie die auf Taf. LVI, 2—9 u. 11 dargestellten Copulationsorgane von Landplanarien vermuten lassen — als Bildungsstätte der Eikapsel in Betracht kommt, wird derjenige Beobachter definitiv entscheiden, der so

*) Wenn Böhmig neuestens (1503, pag. 313) für den Uterus der Tricladen sowohl der maricolen als auch paludicolen, den Uterus als Receptaculum seminis bezeichnet, so kann dies nach allem, was wir heute von diesem Organ wissen (s. auch weiter unten) nur ein lapsus calami sein.

glücklich sein wird, von diesen Paludicolen und Terricolen trächtige Exemplare untersuchen zu können.

Mit der Feststellung der Hauptfunktion des „Uterus" wurde durch Mattiesen der wichtige Nachweis geliefert (1047, pag. 299), daß das Ei der *Paludicola* den Keimstock „im Stadium der ersten Richtungsspindel verläßt" und, wie M. annimmt, „beim Passieren der als Receptaculum seminis funktionierenden, mit Sperma gefüllten Endanschwellung des Oviduktes (der Tube) befruchtet wird", so daß Stoppenbrink (1090, pag. 524) mit Recht betont, man tue auch hier gut, „mit Bresslau (1040, pag. 221, Anm.) die Besamung von dem eigentlichen Befruchtungsvorgang zu unterscheiden. Die erstere findet wahrscheinlich in der Tube statt, befruchtungsfähig werde das Ei aber erst im Atrium, wo, wie Mattiesen dargetan, die definitive Chromatinumlagerung des Eikernes stattfindet".

Das bei der Begattung in den Uterus übertragene Sperma gelangt, wie schon Mattiesen (pag. 278) und Stoppenbrink (pag. 524) bei den Paludicolen beobachtet haben, in die Tuben, indem, wie Burr (1466, pag. 605) des öfteren feststellen konnte, die Spermien „sehr bald nach der Begattung durch den Uterusgang und das Atrium hindurch in die Ovidukte wandern und sich in der Tuba festsetzen". Das gleiche gilt jedenfalls auch für die Maricolen und Terricolen. Für erstere hat schon Wheeler (743, pag. 184), und zwar bei *Bdelloura candida*, in den Ovidukten bis nahe zu den Germarien Spermaanhäufungen beobachtet, und ich habe (891, pag. 240) bei einem Exemplar von *Geoplana ladislavii* die ganzen Ovidukte bis zu ihrer Mündung in die Germarien von Sperma erfüllt gesehen und dabei den Umstand, daß unter den vielen von mir durchgesehenen Präparaten von Landplanarien sich nie eines fand, welches eine Keimzelle in den Ovidukten enthielt, durch die Annahme erklärt, daß die Keimzellen sehr rasch durch den Ovidukt in das Atrium befördert werden.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß den Tuben mit Recht die Bezeichnung Receptaculum seminis gebührt, welche ihnen von Mattiesen (1047, pag. 278) beigelegt, von Burr (1466, pag. 606) aber bestritten wurde. Ich habe schon oben (S. 3102. Anm.) auf die vollkommene Übereinstimmung der Tuba mit dem bei den Rhabdocoeliden als Receptaculum seminis bezeichneten Organ hingewiesen, und wer die S. 2351 bis 2362 dieses Werkes gelesen hat, wird mir zustimmen, daß der einzige Unterschied zwischen dem Receptaculum der *Rhabdocoelida* und jenem der *Tricladida* darin besteht, daß es bei jenen — entsprechend der Einzahl des Oviduktes — in der Regel einfach bleibt, während bei der Zweizahl der Ovidukte in letzteren stets zwei Tuben, bzw. Receptacula seminis vorhanden sind!

Maricola.

Wilhelmi, der zuerst (1331, pag. 102) bei dieser Abteilung der Tricladen, und zwar bei den *Procerodidae*, Copulation mit gegenseitiger Spermaübertragung beobachtet hat, sah in Zuchtbecken von *Pr. lobata*, „wie Tiere auf den Rücken anderer stiegen und von hier aus deren Bauchseite zu gewinnen suchten. Oft wurden die aktiven Individuen von den angefallenen eine ganze Weile mit herumgezogen, bis es ihnen gelang, in die zur Begattung geeignete Lage zu kommen. Das verschiedene Verhältnis (aktives und passives) legte zunächst die Vermutung nahe, daß es sich hier vielleicht nicht um eine Copulation mit gegenseitiger Begattung handle, doch ergaben spätere Beobachtungen keine Bestätigung dieser Annahme. Gewann ein aktives Individuum die Unterseite eines anderen (passiven), so legte es sich Bauch an Bauch an letzteres, worauf die Körper beider sich stark abflachten und verbreiterten. „Bei der dann vor sich gehenden Begattung hält sich das obere, aktive Tier mit den Haftzellen des hinteren Körperrandes an dem Gefäßboden fest, und in dieser Haltung verharren die Tiere durchschnittlich eine halbe Minute. Dann wendet das untere, auf dem Rücken liegende Tier sein Vorderende um, und beide kriechen auseinander. Bei der Lösung der Hinterenden läßt sich zuweilen noch das Zurücktreten der Penes beobachten. Begattungen von kürzerer Dauer als einer halben Minute scheinen unvollkommen zu sein, da in solchen Fällen oft sich die gleichen Tiere sofort wieder, und zwar auf längere Zeit begatten. Nach beendeter Begattung gingen passive Tiere zuweilen sofort wieder mit anderen aktiven Tieren eine Copula ein; desgleichen gingen aktive Tiere verschiedene Copulationen nacheinander ein. Das Tageslicht störte die Tiere bei der Begattung nicht", im Gegensatz zu *Pr. dohrni*, bei welchen, wenn sie längere Zeit im Dunkeln gestanden hatten, sich die in Copula befindlichen auf plötzlichen Lichtreiz hin sofort zu trennen suchten. Für die letztgenannte Art bildet W. dieselbe Copulastellung ab, welche in unserer Textfig. 155 von Burr für *Dendr. lacteum* beobachtet wurde. Nach Wilhelmi (pag. 104) wird „bei der Begattung durch die erythrophilen Drüsen des Penis, der Vagina und der Genitalporusumgebung ..... ein Secret ausgeschieden, für das auch der eifrigste Verfechter der ‚Klebfunktion' des erythrophilen Secretes die Funktion eines schlüpfrig machenden Secretes nicht ableugnen wird".

Neben der gegenseitigen vermutet Wilhelmi (pag. 105) bei *Pr. lobata* auch eine „Selbstbefruchtung", wie eine solche von Sekera (1122) zwar bei zahlreichen Rhabdocoeliden behauptet, aber noch nie bei den Tricladen nachgewiesen wurde. W. beobachtete bei *Pr. lobata* und *dohrni* „häufig Individuen mit einwärts umgeschlagenem Hinterende (Textfig. 158), namentlich wenn sie im Ruhezustande verharrt hatten. Fällt die Kante der Einschlagung mit der Geschlechtsöffnung zusammen, so sind die Be-

dingungen einer Selbstbefruchtung gegeben: Es bedarf nur einer Erektion des Penis (*pe*) — und diese vermag recht beträchtlich zu sein —, um den Samen durch den Uterusstiel in den Uterus *u* gelangen zu lassen".

Fig. 158.

Procerodes lobata. Schematische Darstellung der Selbstbefruchtungsmöglichkeit im Falle der oft zu beobachtenden Einschlagung des Hinterendes. *pe* männliches Copulationsorgan, *u* Uterus. (Nach Wilhelmi).

Schließlich findet sich bei den Maricolen auch die von A. Lang (460, pag. 637) bei den *Polycladida* entdeckte und bei dieser Turbellarienabteilung weit verbreitete Einstichbegattung, wie Böhmig (1124) und Wilhelmi (1331) gezeigt haben.

Der letztgenannte berichtet darüber folgendes (pag. 106): „An einem weiblichen Exemplar von *Sabussowia dioica* stellte ich auf einer Schnittserie eine dorsale Verletzung fest, in deren Nähe das Parenchym mit Spermatozoen dicht erfüllt war; zwischen den Darmsepten waren auch bereits zahlreiche Spermatozoen in das Parenchym gedrungen. Die Möglichkeit, daß eine Hodenverletzung eine ähnliche Spermazerstreuung hervorrufen kann, kommt hier nicht in Betracht, da es sich um ein weibliches Tier handelt. Auch bei *Cercyra hastata* und *papillosa* fand ich im Körper zerstreutes Sperma; so auch Böhmig (pag. 488) bei der letztgenannten und *Sabussowia*..... Für alle Arten mit unbewaffnetem Penis dürfte eine derartige Befruchtungsweise nicht in Betracht kommen. Für Arten mit chitinöser Penisspitze — es sind dies unter den *Maricola* außer den genannten noch *Cerbussowia cerutii* — ist jedoch diese Befruchtungsweise anzunehmen, zumal da der Uterus bei ihnen rudimentär ist und nie Sperma enthält.

Bei der großen Ähnlichkeit des Copulationsapparates der europäischen Landplanarie *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 2) mit jenem der Maricolen *Cercyra papillosa* (LIX, 3) wäre es interessant, zu untersuchen, ob auch die erstgenannte durch Einstichbegattung die Befruchtung vollzieht. Bei keiner anderen Landplanarie geht der Penis in eine so scharfe Spitze aus, wie bei *Rh. scharffi*, wenngleich bei einigen*) die Penisspitze ähnlich gebaut ist.

β) Eikapseln.

Mit der von mir (S. 3108) erwähnten Einschränkung gelten bis auf weitere Beobachtungen die Sätze Burrs (1466, pag. 609): 1. daß „als

*) So besonders unter den Bipaliiden *Placocephalus dubius* und *Bipalium ephippium* (LI, 9 u. 10).

Erklärung von Tafel LIX.

Tricladida.

Bau der Copulationsorgane.

Erklärung der allgemein gültigen Buchstabenbezeichnungen:

ae u. *ag* Atrium commune, *am* A. masculinum, *bg* Binde-(Sehnen-)gewebe, *de* Ductus ejaculatorius, *dgm* Muskeln, welche den Genitalkanal an das Integument anheften, *dilm* Dilatatormuskeln, *drg* Drüsengang, *drz* Drüsenzellen, *ds* Ductus seminalis, *edr* erythrophile Drüsen, *eig* Eiergang, *lm* Längsmuskeln, *m* Mundöffnung, *mu* muskulöse Drüsenorgane, *ms* Markstränge, *msc* Kommissuren derselben, *od* Ovidukt, *pdr* Penisdrüsen, *pe* Penis, *ph* Pharynx, *pg* Geschlechtsöffnung, *pht* Pharyngealtasche, *ps* Penisscheide, *rc* Receptacularkanal, *rem* Retraktormuskeln, *rm* Ringmuskeln, *rs* Receptaculum seminis, *sdr* Schalendrüsen, *u* Uterus, *uo* Mündung des Uterusstieles (*us*), *va* Vagina, *vd* Vasa deferentia, *vd,* Vereinigungsstelle derselben, *vs* Vesicula seminalis.

Fig.

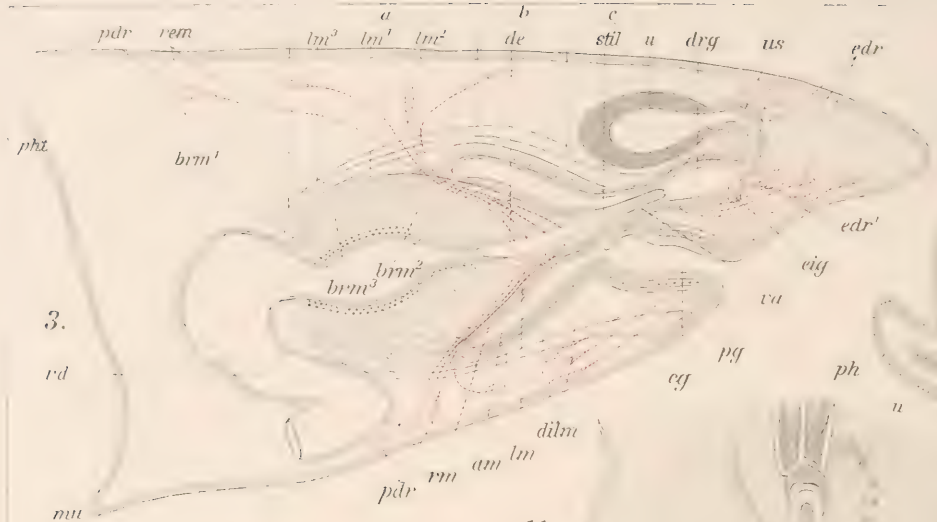
1 u. 2. *Sabussowia dioica.* Schemata der Copulationsorgane im Medianschnitt. 270 × vergr.

1. Männchen. *c* Penisspitze, ♂ Antrum masculinum.
2. Weibchen. ♀ Antrum femininum.
3. *Cercyra papillosa.* Schema der Copulationsorgane im Medianschnitt. 270 × vergr. Die dorsalen Klammern bezeichnen: *a* die Muskel-, *b* die Drüsen- und *c* die Stilettregion des männlichen Copulationsorgans. *brm*^{1}—*brm*^{3} Schichten von Ringmuskeln, *stil* Penisstilett.

4—6. *Bdelloura candida.*

4. Teil eines Längsschnittes durch ein Receptaculum seminis (van Giesons Färbung) mit
5. dem Receptacularkanal, und zwar dessen Mündung nach außen (*pr*), seine distale (*rc*), sowie proximale (*rc'*) Portion. *bm* Basalmembran, *brfz* birnförmige Drüsen(?)-Zellen, *drs* Düsensecret, *lm* Längs- und *rm* Ringmuskeln, *rsep* Epithelzellen des Receptaculum, *vlc* ventrolaterale Nervenkommissur.
6. Teil eines Querschnittes, in welchem das Receptaculum (*rsep*), der Receptacularkanal (*cr*), der zum longitudinalen Ovidukte (*od*) ziehende Canalis reuniens (*cr*), sowie der Sphincter (*sph*) zwischen den beiden Abschnitten des — auf Tafel LVIII, Fig. 7 als „Vagina" (*va*) bezeichneten — Kanals dargestellt sind.
7. *Syncoelidum pellucidum.* Hintere Körperhälfte im Quetschpräparat. *dac* Kommissur der hinteren Hauptdärme, *ex* Excretionshauptstamm, *sp* Spermaballen im Receptaculum.
8. *Planaria cavatica.* Schema des Copulationsapparates.
9. *Bipalium rigaudi.* Halbschematischer Medianschnitt durch den Copulationsapparat. Etwa 35 × vergr. *blm* Längsmuskelbündel des Penisbulbus, *drm* Muscularis des Drüsenganges, *gm* gemeinsame Muskelhülle, *mrm* Ringmuskelschicht des männlichen Apparates, *mw* der den weiblichen Apparat umgebende Teil derselben.
10. *Artioposthia adelaidensis.* Querschnitt durch die Region der Samenblase (Alauncarmin). 64 × vergr. *da* hinterer linker Hauptdarm, *dde* drüsiger Teil des Ductus ejaculatorius, *ded* Drüsen desselben, *ded,* deren Ausführungsgänge, *lm* Längsmuskelfasern des Penisbulbus, *mg* Muskelgeflecht und *rm* Ringmuskelfasern desselben, *ms* Markstrang, *msc* Kommissur der Markstränge, *vd* linkes Vas deferens, *vdp* dasselbe innerhalb der Penismuskulatur.
11. *Sorocelis raddei.* Region der Geschlechtsöffnung im Quetschpräparat, vergrößert. *mu* muskulöse Drüsenorgane, *pe* Penis, *ph* Pharynx, *u* Uterus.

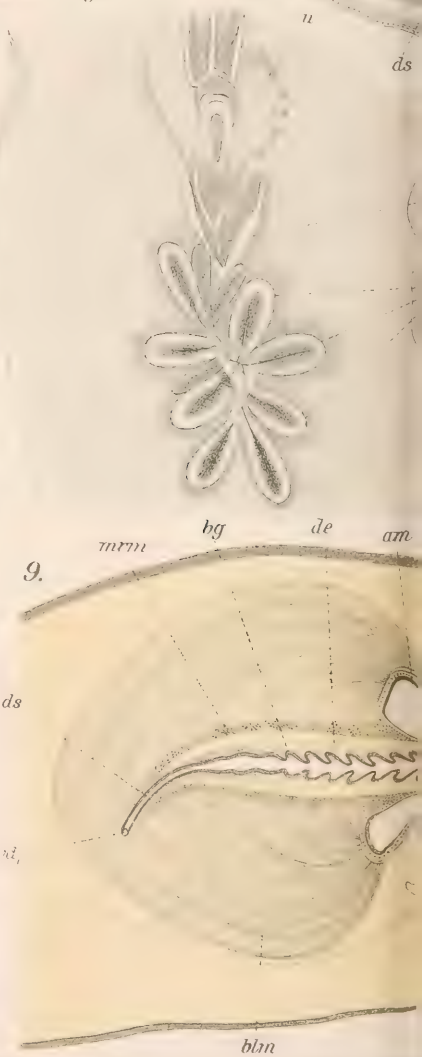
[Fig. 1—6 nach Böhmig (1124); Fig. 7 nach Wheeler (734); Fig. 8 nach Enslin (1130) aus Böhmig (1317); Fig. 9 nach Josef Müller (1189); Fig. 10 nach Graff (891); Fig. 11 nach Sabussow (1403).


a
b
c
pdr
vem
lm³
lm¹
lm²
de
stil
u
drg
us
edr
phr
brm¹
edr¹
eig
brm²
brm³
va
3.
pg
rd
cg
ph
u
dilm
ds
lm
am
rm
pdr
mu

11.

10.

mg
rm
lm
ded
vs
da
rd
ms
vdp
dde
msc
ded₁


bg
de
am
mrm
9.
ds
vd₁
bln

ndlung, Leipzig.

Erklärung von Tafel LX.

Tricladida.

Copulationsapparate der Terricolengattung Artioposthia.

Erklärung der allgemein gültigen Buchstabenbezeichnungen:

Achf weibliche Adenochiren, *Achf,* deren freier Rand, *Achf,,* deren Verwachsungsfläche mit der Atriumwand, *Achm* männliche Adenochiren, *Adf* große weibliche Adenodactylen, *Adm* symmetrisch gestellte große männliche Adenodactylen, *Ad** ein großer und *ad** ein kleiner männlicher asymmetrischer (durch eine Strichpunktlinie begrenzter) Adenodactylus, *adm* symmetrisch gestellte kleine männliche Adenodactylen, *am* und *am,* Teile des Atrium masculinum, *ae* äußeres Epithel, *c* Penis, *cl* Clitoris, *cs* Penisscheide, *de* Ductus ejaculatorius, *dde* drüsiger Abschnitt desselben, *dr* Schalendrüsen, *dr,* die erste vergrößerte Drüse des weiblichen Adenodactylus, *drg* Drüsengang, *drw* Drüsenwulst, *drz* Drüsenzellen, *eig* Eiergang, *gö* Geschlechtsöffnung, *ie* Binnenepithel, *lm* Längsmuskelfasern, *mam* Eigenmuskulatur des Atrium masculinum, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *mw* Muskulatur des Drüsenwulstes, *mw,* lockeres Muskel- und Bindegewebsgeflecht in der Umgebung des Receptaculum seminis, *od* Ovidukte, *p* Penisbulbus, *ph* Pharynx, *pht* Pharyngealtasche, *rm* Ringmuskelfasern, *rs* Receptaculum seminis, *rs,* Ausführungsgang desselben, *u* Uterus, *va* und *va,* Teile der Vagina, *vad* Vaginaldivertikel, *vd* Vasa deferentia, *vdp* innerhalb der Bulbusmuskulatur verlaufende Teile derselben.

Fig.

1, 2 u. 10. *Artioposthia fletcheri.* Copulationsapparat in schematischer Darstellung, 21 × vergr.

1. Nach einer Querschnittserie auf die Fläche projiziert.
2. Medianschnitt.
10. Querschnitt durch den rechten, männlichen, großen Adenodactylus (Alauncarmin), 35 × vergr.

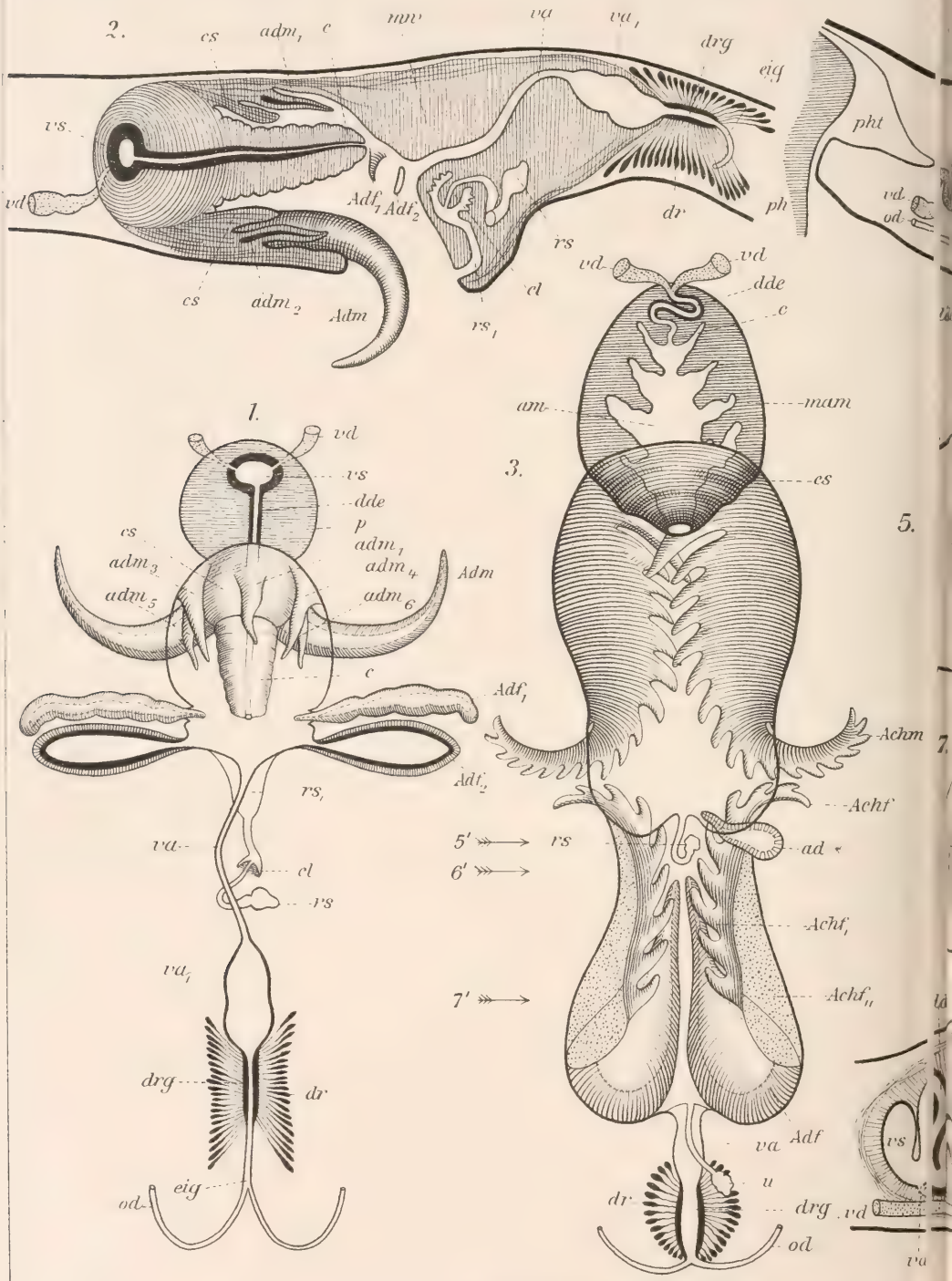
3—7. *Artioposthia diemenensis,* desgleichen, 21 × vergr.

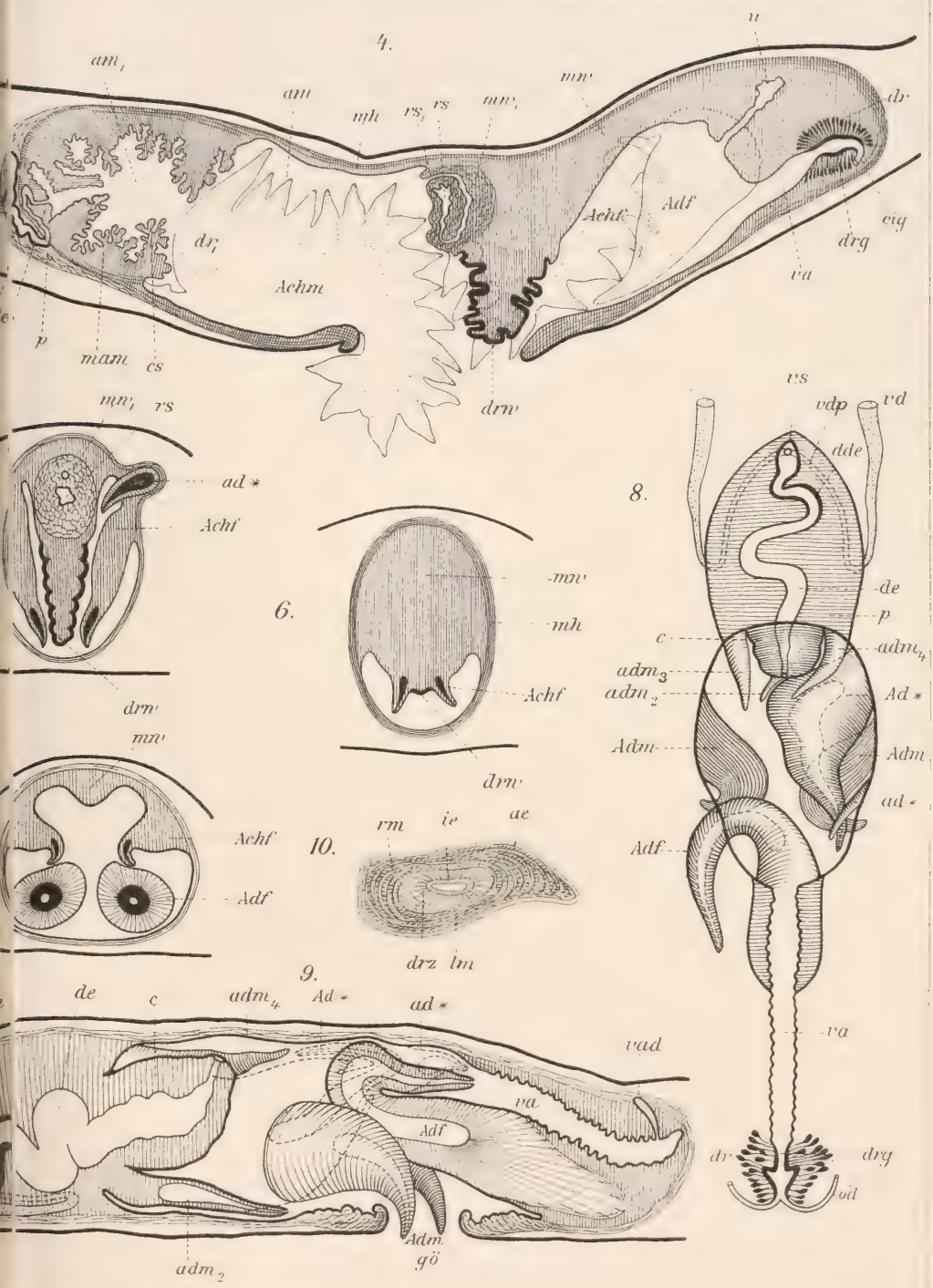
3. In der Projektion auf die Fläche.
4. Medianschnitt.
5—7. Querschnitte. Die Stellen, an welchen diese genommen wurden, sind in Fig. 3 durch die Pfeile 5′, 6′ und 7′ bezeichnet.

8. u. 9. *Artioposthia adelaidensis.*

8. In der Projektion auf die Fläche, 21 × vergr.
9. Medianschnitt durch ein in bezug auf den weiblichen Copulationsapparat abnormes Exemplar, etwa 19 × vergr.
10. s. o. sub. *Artioposthia fletcheri.*

[Alle Figuren nach Graff (891)].


2.
cs
adm1
c
mn
va
va1
drg
eig
vs
vd
Adf1
Adf2
dr
ph
pht
vd
od
rs
cl
cs
adm2
Adm
rs1
1.
vd
vs
dde
p
cs
adm1
adm3
adm4
Adm
adm5
adm6
c
Adf1
Adf2
rs1
va
cl
rs
va1
drg
dr
eig
od
3.
vd
vd
dde
c
am
mam
cs
5.
Achm
Achf
5'
rs
ad
6'
Achf1
7'
Achf11
va
Adf
u
dr
drg
od
vs
vd
va


4.
am_1
am
mh
rs_1
rs
mn_1
mn
u
db
Achf
Adf
drg
cig
va
dr_1
Achm
p
mam
cs
drm
mn_1
rs
ad *
Achf
drm
mn
Achf
Adf
6.
mn
mh
Achf
drm
10.
rm
ie
ae
drz
lm
9.
de
c
adm_4
Ad *
ad *
vad
va
Adf
Adm
gö
adm_2
vs
vdp
vd
dde
8.
de
p
c
adm_4
adm_3
adm_2
Ad *
Adm
Adm
ad *
Adf
va
dr
drg
od

Erklärung von Tafel LXI.

Tricladida.

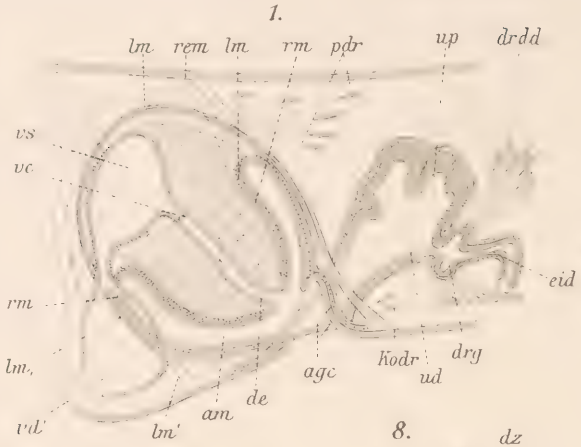
Copulationsorgane und Eikapselschale.

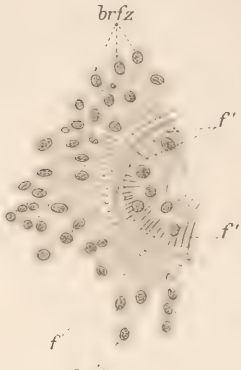
Fig.

1. *Procerodes variabilis.* Schema der Copulationsorgane im Medianschnitt. 80 × vergr. *age* Atrium commune, *am* Atrium masculinum, *de* Ductus ejaculatorius, *drdd* Schalendrüsen, *drg* Drüsengang, *eid* Eiergang, *lm* u. *lm'* Längsmuskeln, *ködr* eosinophile Körnerdrüsen, *pdr* Penisdrüsen, *rm* Ringmuskeln, *ud* Uterusgang, *up* dem Uterus entsprechender Teil des Atrium femininum, *vc* Verbindungsstück zwischen Vesicula seminalis (*vs*) und Ductus ejaculatorius, *vd'* falsche Samenblase.
2. *Procerodes ulvae.* Teil eines Querschnittes durch den Uterusgang, *brfz* birnförmige Drüsen?-zellen, *f* Stiele derselben, mit ihren in die Epithelien eindringenden Enden *f'*.
3. *Planaria striata.* Stück eines Längsschnittes durch den Uterus und Anfang des Uterusstieles (*us*). Etwa 213 × vergr. *ha* u. *ha'* hakenartig umgekrümmter Teil der Spermatophorenhülle, *sp* Spermien, *spk* kugelförmiger Ballen von solchen, *spm* Membran solcher, *spo* Rohr derselben, *spo'* quer- u. längsdurchschnittene Stücke von solchen, *ue* Uterusepithel, *uts* Uterussecret im Uterusstiele (*us*), *zep* zusammengedrücktes Epithel des Uterus.
4—9. Stadien der Bildung der Eikapselschale, und zwar: 4. Querschnitt durch eine in Bildung begriffene Schale von *Dendrocoelum lacteum;* 5. etwas älteres Stadium von demselben; 6. junges Stadium u. 7. definitives Aussehen der Schale von *Planaria gonocephala*; 8. Partie aus dem Inneren einer sich bildenden Eikapsel von *Dendrocoelum lacteum* (gelbe Schalentröpfchen *sch. tr.*); 9. Querschnitt durch eine mehrere Tage alte Eikapselschale von *D. lacteum*: *h* homogene- u. *st* Stäbchenschicht, *x* die innerste von Mattiesen beschriebene, aber von Burr (bei *Planaria torva*) nicht gefundene Schicht.
10. *Geoplana nasuta.* Mitte eines die Geschlechtsöffnung (*gö*), die Penisspitze (*c*), sowie den Drüsengang (*drg*) treffenden Querschnittes (vgl. das Schema LI, 6). (Pikrocarmin) 160 × vergr., *ag* Atrium genitale commune, *agdr* Drüsen, welche in das distale Atrium (Vestibulum) münden, *Dr* rechter hinterer Hauptdarm, *sdr* Schalendrüsen.
11. *Rhynchodemus terrestris.* Mittlerer Teil eines Querschnittes (Alauncarmin-Fuchsin-Pikrinsäure) 160 × verg. *ci* die aus dem Uterustrichter (Ductus genito-intestinalis) in den linken hinteren Hauptdarm (*Dl*) ragenden Cilien, *drg* Drüsengang, *mld* dorsale u. *mlv* ventrale longitudinale Parenchymmuskelbündel, *ms* linker Markstrang, *npd* dorsaler u. *npv* ventraler Hautnervenplexus, *sdr* Schalendrüsen, *u* Uterus, *ut* Uterustrichter.
12. u. 13. Schematische Medianschnitte durch den Copulationsapparat von *Amblyplana tristriata* u. *A. mediostriata. am* Atrium masculinum *D* Darm, *de* Ductus ejaculatorius, *dgi* Ductus genito-intestinalis, *do* Dotterstock, *drg* einer der beiden Drüsengänge, *drg*$_1$ Vereinigungsstelle der beiden Drüsengänge, *drg*$_{,,}$ unpaarer gemeinsamer Drüsengang, *ed* erythrophile Drüsen und deren Ausführungsgänge, *f* Falte, welche das Atrium masculinum vom A. femininum trennt, *gc* gemeinsamer Genitalkanal, *gö* Geschlechtsöffnung, *hms* Hautmuskelschlauch, *m* Dilatatoren des Genitalkanales, *mh* äußere Hülle der gemeinsamen Muskelmasse (*mm*) des Copulationsapparates, *pe* äußere u. *pi* innere Partie der Penismuskulatur, *rd* Radiärmuskeln, *rod* rechter Ovidukt, *sdr* Schalendrüsen, *va* Vagina, *vd* Vasa deferentia.
14. *Geoplana kemeli.* Medianschnitt durch den Copulationsapparat. 43 × vergr. *c* Penisspitze, *de* Ductus ejaculatorius, *dde* drüsiger Teil desselben, *dr* Schalendrüsen, *drg* Drüsengang, *eig* Vereinigungsstelle der Ovidukte zum Eiergang, *od* linker Ovidukt, *u* „falscher" Uterus, *vd* linkes Vas deferens.

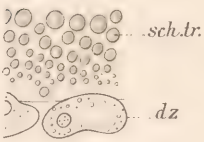
[Fig. 1 u. 2 nach Böhmig (1124); Fig. 3 nach Weiss (1346); Fig. 4—8 nach Burr (1466); Fig. 9 nach Mattiesen (1047); Fig. 10, 11 u. 14 nach Graff (891); Fig. 12 u. 13 nach Geba (1291)].

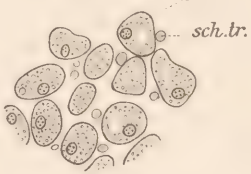
MARINE BIOLOGICAL LA
WOODS HOLE
LIBRARY

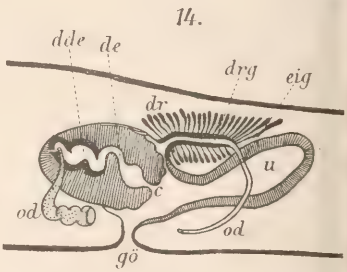

1.
lm
rem
lm
rm
pdr
up
drdd
vs
vc
rm
lm,
vd
lm'
am
de
agc
Kodr
ud
drg
eid

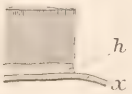

2.
brfz
f'
f'
f
brfz

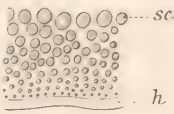
s,
spo

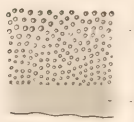

4.
sch.tr.
dz


8.
dz
sch.tr.

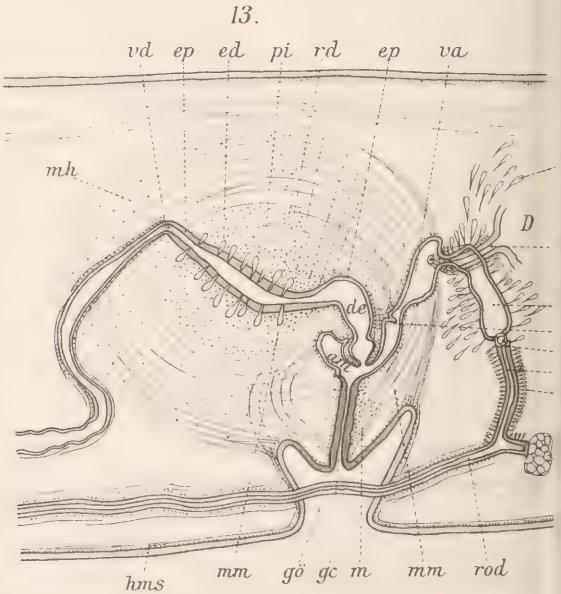

14.
dde
de
drg
eig
dr
u
c
od
od
gö

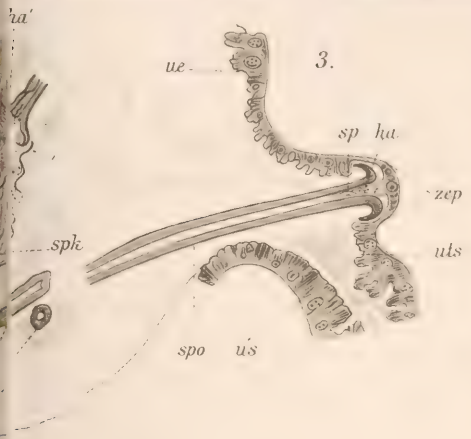

9.
h
x

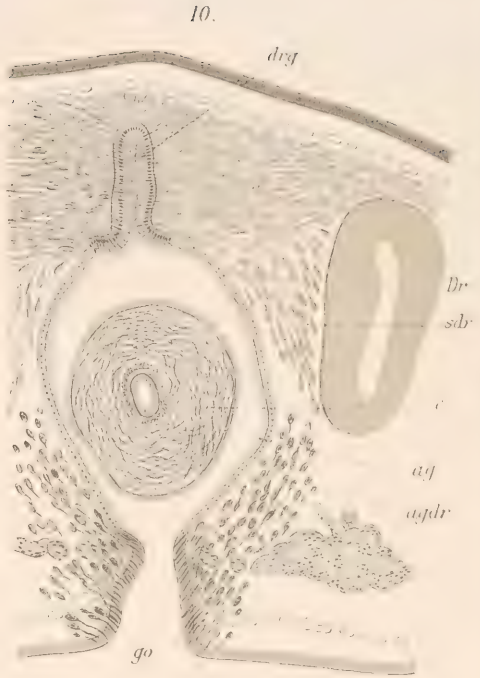

5.
sch.tr.
h

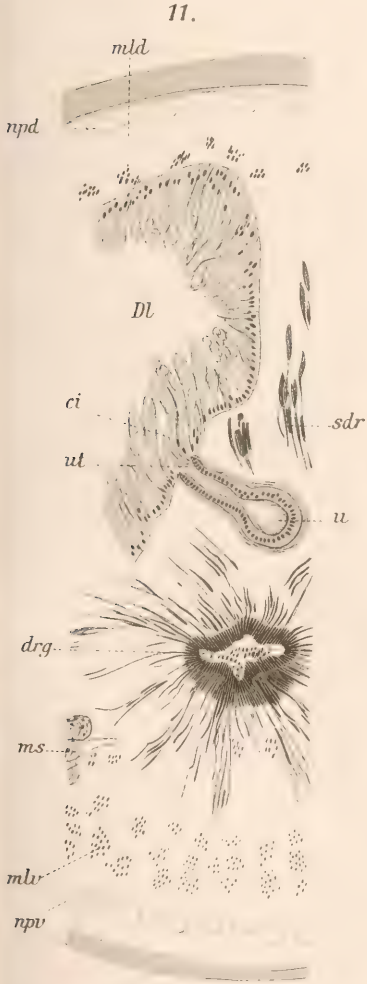

6.
sch.tr.
h

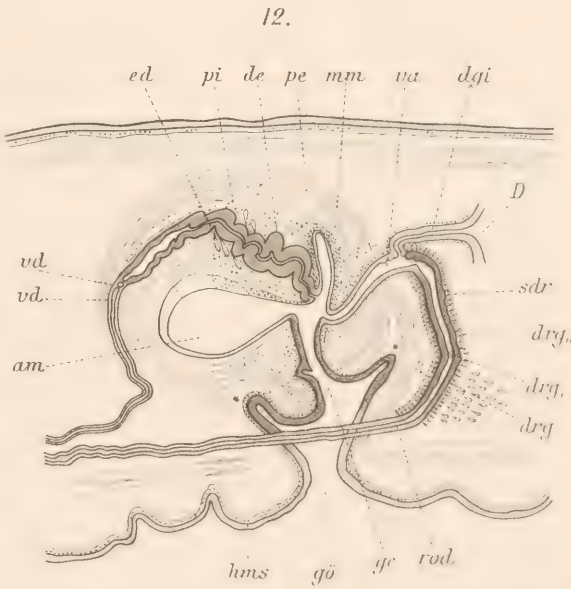
7.
h


13.
vd
ep
ed
pi
rd
ep
va
mh
D
de
hms
mm
gö
gc
m
mm
rod





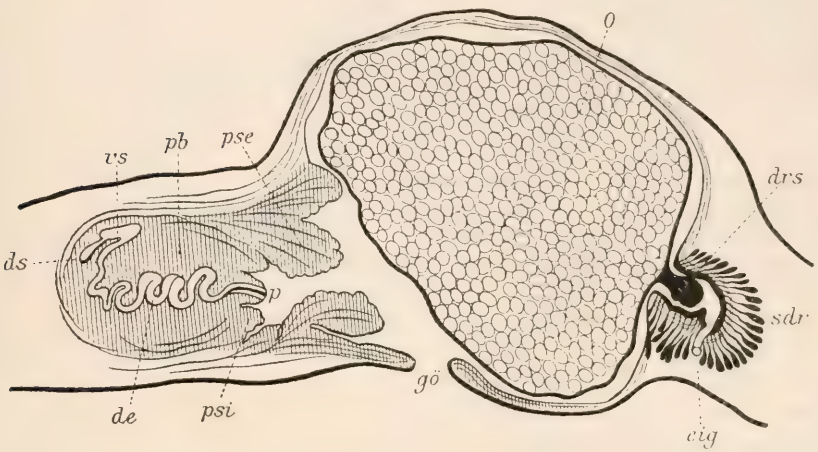




g: andlung, Leipzig.
ze Leipzig

Ort für die Eikapselbildung allein das Atrium in Betracht käme", und 2. (pag. 615) daß „die Schalenbildung sich im Atrium abspielt", welchem wir als 3. den Ausspruch an die Seite setzen können, „daß die erythrophilen Schalendrüsen tatsächlich mit der Bildung der Schale in Verbindung stehen" (pag. 619), was von mir (891, pag. 239) bei Landtricladen einwandfrei nachgewiesen und in der Abbildung einer trächtigen *Geoplana nephelis* (Textfig. 159) zuerst zur Anschauung gebracht worden sei.

Fig. 159.



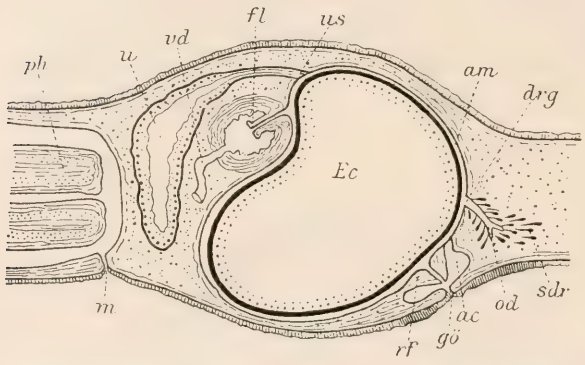
Geoplana nephelis. Medianschnitt durch ein trächtiges Tier. 27 × vergr. *c* Penis, *ese* äußere und *esi* innere Penisscheide, *de* Ductus ejaculatorius, *drs* mit der Eikapselschale zusammenhängendes Secret der Schalendrüsen, *ds* Ductus seminalis, *eig* Eiergang, *gö* Geschlechtsöffnung, *O* Eikapsel, *p* Penis, *pb* Penisbulbus, *pse* äußere u. *psi* innere Penisscheide, *vs* Samenblase. (Nach Graff).

In der Tat ist diese Landplanarie, da wir von ihr auch eine Darstellung des Copulationsapparates im nichtträchtigen Zustande besitzen (Textfig. 134, S. 3020), ein lehrreiches Beispiel dafür, wie die Eikapsel (*O*) allen zur Verfügung stehenden Raum des Atrium für sich in Anspruch nimmt, und wie die Kapselschale aus dem, von den erythrophilen Schalendrüsen (*sdr*) in den Drüsengang ergossenen Secrete (*drs*) hergestellt wird.

Die eben angeführten Leitsätze Burrs für den Ort, in welchem die Bildung der Eikapsel und ihrer Schale vor sich gehe, wurden von ihm selbst (1466, pag. 612—613, Textfig. F—J) durch vortreffliche Abbildungen von Präparaten trächtiger Paludicolen, und zwar: *Dendrocoelum lacteum*, *Planaria polychroa*, *Polycelis nigra* und *Bdellocephala punctata* bestätigt, und ich gebe hier als Ergänzung der Fortpflanzungsgeschichte der schon oben als Paradigma der Copula gewählten erstgenannten Art auch die ihre Eikapselbildung betreffende Abbildung Burrs (Textfig. 160).

Vergleicht man diese Figur mit dem von *Dendrocoelum lacteum* (LV, 9) gegebenen schematischen Medianschnitt der Copulationsorgane, so sieht man, daß nicht bloß das an letzterem über der Geschlechtsöffnung (*gö*) liegende Atrium commune, sondern auch ein großer Teil des in die Decke des Atrium commune bei *uö* mündenden Uterusstieles und das ganze Atrium masculinum von der Eikapsel in Anspruch genommen und derartig ausgedehnt wurde, daß auch die im Grunde des männlichen Atrium vorspringende Penisringfalte vollständig verstrich. Von der muskulösen Wand des Atrium commune ist nichts übrig geblieben als die in Textfig. 160 gegen die Geschlechtsöffnung herabhängende Ringfalte (*rf*).

Fig. 160.

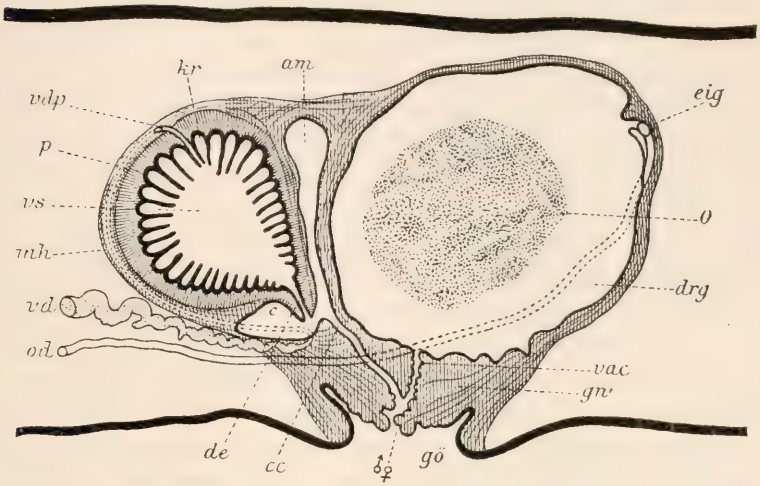


Dendrocoelum lacteum. Schematischer Medianschnitt durch ein trächtiges Tier. *ac* Atrium commune, *am* Atrium masculinum, *drg* Drüsengang, *Ec* Eikapsel, *fl* Flagellum, *gö* Geschlechtsöffnung, *m* Mund, *od* Ovidukte, *ph* Pharynx, *rf* Rest der Atriumwandung, *sdr* Schalendrüsen, *u* Uterus, *us* Uterusstiel, *vd* Vas deferens. (Nach Burr).

Burr schließt diese Erörterung mit dem Hinweis auf die von mir schon oben (S. 3108) erwähnten Ergebnisse der Untersuchungen von Böhmig (1124, pag. 464) und Wilhelmi (1331, pag. 256ff.), nach welchen bei den Maricolen die Eikapselbildung ebenfalls im Atrium und seinen Annexen erfolge, und für die Terricolen habe ich schon früher (808, pag. 84) darauf hingewiesen, daß dort, wo ein jenem der wasserbewohnenden Tricladen homologer „Uterus" fehlt oder — in jenen seltenen Fällen, wo ein solcher vorhanden, aber so geringfügig entwickelt ist, daß man ihm nicht zutrauen kann, die Eikapsel zu beherbergen, alle die, seither (Jameson, 1180a) auch als „falsche Uteri" bezeichneten, mehrweniger scharf abgesetzten Aussackungen des Atrium „als Reserveräume für die Eikapselbildung" herangezogen werden. „Wo sie fehlen, übernimmt das Atrium femininum (891, fig. 81, pag. 237, *Artioposthia adelaidensis*) oder das Atrium commune die Eikapselbildung, und wo auch diese Räume reduziert sind, da wird, wie bei Süßwassertricladen so auch bei Landplanarien, das Atrium masculinum dazu herangezogen. . ." „Bei anderen tritt dafür die Vagina ein, und ist z. B. deren mächtige Entfaltung bei *Art. fletcheri* (LX, 1, *va* + *va,*) auf das Bedürfnis nach einem Raume für die Eikapselbildung zurückzuführen, das hier um so dringender ist, als das ohnehin durch der Muskelwulst (2, *mw*) sehr eingeengte Atrium von den muskulösen Drüsenorganen in Anspruch genommen wird. Dasselbe Moment

kommt wahrscheinlich auch bei *Geoplana marginata* (LI, 5), sowie bei jenen *Bipaliidae* in Betracht, bei welchen der Vaginalkanal in einen einheitlichen, Vagina und Drüsengang repräsentierenden und mit einer starken Eigenmuskulatur versehenen Raum führt, der während der Trächtigkeit (Textfig. 161) die Eikapsel (*O*) beherbergt".

Fig. 161.



Perocephalus hilgendorfi. Schematischer Medianschnitt durch den Copulationsapparat 14 × vergr. *am* Atrium masculinum, *c* Penis, *cc* männlicher Copulationskanal, *de* Ductus ejaculatorius, *drg* aufgetriebener Drüsengang, *eig* Eiergang, *gö* äußere Geschlechtsöffnung, *gw* Muskelwulst, *kr* Krypten der Samenblase, *mh* gemeinsame Muskelhülle des Copulationsapparates, *O* Rest des bei der Konservierung wahrscheinlich größtenteils ausgestoßenen Materials der Eikapsel, *od* linker Ovidukt, *p* Eigenmuskulatur des männlichen Copulationsorgans, *va* Vaginalkanal, ♂♀ gemeinsamer Genitalkanal, *vd* Vas deferens, *vdp* der in der Muskelhülle verlaufende Teil desselben. (Nach Graff).

Alle bisher angeführten Tatsachen bestätigen die oben für die *Paludicola* formulierte Burrsche Ansicht, daß das Atrium sowohl als Ort der Eikapsel- wie auch der Schalenbildung zu betrachten sei, gilt aber auch, nach dem, was wir bis heute wissen, für die *Maricola*, sowie alle jene *Terricola*, welche entweder keinen Uterus besitzen (und das ist die übergroße Mehrzahl der Landplanarien) oder einen solchen, der nach der Art seiner Einfügung in den Copulationsapparat mit dem Uterus der wasserbewohnenden Tricladen homolog erscheint (s. o. S. 3078 ff.).

Bis vor wenig Jahren galt auch ganz allgemein als selbstverständlich, daß das Material der Eikapselschale ausschließlich den S. 2993–2995 besprochenen erythrophilen Schalendrüsen entstamme — eine Ansicht, die indessen — wie oben angeführt — von Burr wesentlich abgeschwächt und von anderen gänzlich aufgegeben wurde.

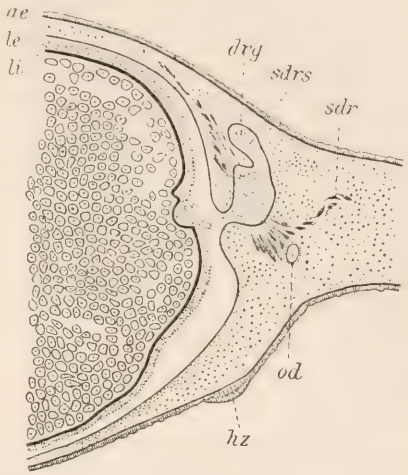
Bei Besprechung meiner Angaben über die Struktur der Eikapselschale der Landplanarien (891, pag. 239, XXXII, 1) betont Burr (pag. 619), daß es bisher an einer Erklärung fehlte, wie die Schichtung derselben zustande komme, und warum das Secret der Schalendrüsen erhärte, während doch sonst das Secret der übrigen erythrophilen Drüsen weich bliebe. Nach Wilhelmi (1331, pag. 257/8) „bleibt doch selbst der ausgeschiedene erythrophile Schleimfaden, die Kriechspur und die Schleimkapsel, in die sich *Procerodes lobata* und *dohrni* encystieren können, stets weich. Mir scheinen zwei Erklärungsmöglichkeiten vorzuliegen. Die erste Möglichkeit wäre die, daß die Wandungen des Receptaculum seminis [Uterus] ein Secret ausscheiden, das sich dem der Schalendrüsen beimengt und die Erhärtung der Eikapselschale bewirkt". Eine zweite Möglichkeit, die W. als die wahrscheinlichere hält, wäre die, daß das Erhärten oder Weichbleiben des erythrophilen Secretes von dem Fehlen oder der Anwesenheit von cyanophilem Secrete abhängig sei. Und da tatsächlich in die Kanäle des Copulationsapparates nicht eine einzige cyanophile Drüse münde, während sonst die beiden Drüsenarten zusammen vorkämen, ließe sich annehmen, das cyanophile Secret stelle einen das erythrophile neutralisierenden Stoff dar, der das Erhärten des letzteren verhindere.

Burr hebt dann (pag. 620) hervor, daß Mattiesen (1047, pag. 281) ein ganz neues Moment in diese Frage bringe, indem er feststellt, daß die Schale der Paludicolen-Eikapsel nicht aus einer einheitlichen Substanz bestehe, sondern bei jungen Stadien deutlich zwei Bestandteile erscheinen lasse. „In einer feinkörnigen Grundsubstanz seien kleine Tröpfchen eingebettet, die eine regelmäßige Anordnung aufwiesen, indem ihre Größe nach der Außenseite der Schale hin bedeutend zunehme". Die beiden Substanzen seien verschiedener Herkunft, und aus ihnen bilde sich die Schale durch Auflösung der Tropfen in feine Granula, die sich zu parallelen, die Grundsubstanz der Quere nach durchsetzenden Reihen anordnen, die schließlich als feine Stäbchen erscheinen, so daß die fertige Schale drei Schichten aufweist: eine äußere aus starken Stäbchen, dann eine hellere, homogene, viel dünnere und zuinnerst eine zähe membranartige.

Durch Mattiesens Feststellung, daß die Schale sich aus zwei verschiedenen Substanzen zusammensetze, entstand die Frage, von welchen Organen die beiden Bestandteile geliefert werden, und Burr (pag. 621/3) kam, im übrigen Mattiesens Beobachtungen über die Schalenstruktur bestätigend, zu folgendem Ergebnisse. „Die Schale selbst ist bei dem in Textfig. 162 dargestellten Schnitt in ihrer Entwicklung schon etwas vorgeschritten. Man erkennt deutlich die von Mattiesen erwähnte Sonderung der homogenen Innenschicht (*li*) von der äußeren Schicht (*le*) mit den schon bedeutend verkleinerten Tröpfchen. Der erweiterte Endabschnitt des Drüsenganges (*drg*) ist erfüllt von einer homogenen, rot gefärbten (Chromotrop) Masse (*sdrs*), die an vielen Stellen deutlich einen

Zusammenhang mit den erythrophilen ‚Schalendrüsen' (*sdr*) zu erkennen gibt. Andererseits steht dieses Secret mit der jungen Schale in Verbindung, wodurch erwiesen wird, daß es sich am Aufbau der Schale beteiligt. Die erythrophilen Schalendrüsen sind es also, die das Secret für die Grundsubstanz der Schale liefern", was Burr des weiteren als für alle Tricladen, vielleicht auch die Polycladen, gültig nachzuweisen sucht (pag. 622).

Fig. 162.



Planaria gonocephala. Sagittalschnitt durch die Mündungsstelle des Uterus eines trächtigen Tieres. *ae* Atriumepithel, *drg* Drüsengang, *hz* Haftzelle, *le* Lamina externa u. *li* Lamina interna der Eikapselschale, *od* Ovidukt, *sdr* Schalendrüsen. *sdrs* Secret derselben. (Nach Burr).

„Der zweite Bestandteil der Schale, die Tröpfchen, wird von den Dotterzellen der sich bildenden Eikapsel geliefert. Auf Schnitten durch junge Stadien der Eikapsel findet man teils innerhalb, teils zwischen den Dotterzellen größere und kleinere Kügelchen, die in Aussehen und Farbe vollkommen den schon besprochenen Schalentröpfchen entsprechen (LIX, 4, *schtr*). Im Innern von älteren Kapseln ist ihre Anzahl schon geringer, auch finden sie sich nur noch selten in den Dotterzellen. In der fertigen Kapsel kommen sie oft gar nicht mehr, meist aber in beschränkter Menge vor. Daß aber diese Körperchen . . . tatsächlich den Dotterzellen entstammen, wird dadurch bewiesen, daß sie sich schon in den reifen Zellen der Dotterstöcke vorfinden" — es sind die als „Dotterkugeln" bekannten Gebilde, von welchen schon Schneider (262, pag. 46) bestimmt behauptet hatte, daß aus ihnen die Eikapselschale gebildet werde, und wofür der genaue Nachweis erst vor wenig Jahren von Henneguy*) und Goldschmidt**) bei den Trematoden, von Hofsten (1433) und Bresslau (1466, pag. 626) bei den *Rhabdocoela* erbracht wurde. Hofsten (pag. 134) und Burr (pag. 622) vermuten ein gleiches auch bei den *Polycladida*, und die Arbeit von Hallez (1412) scheint diese Annahme zu bestätigen.

„Die Entwicklung der Schale stellt sich unter Berücksichtigung dessen, was Mattiesen (1047, pag. 281) schon angegeben hat, folgendermaßen

*) L. F. Henneguy, Recherches sur le mode de formation de l'œuf ectolécithe du *Distomum hepaticum*. Arch. anat. micr. Vol. IX. Paris 1906.

**) R. Goldschmidt, Eireifung, Befruchtung und Embryonalentwicklung des Zoogonus mirus Looss. Zool. Jahrb., Anat. Bd. XXI, Leipzig 1905; und Eischale, Schalendrüse und Dotterzellen der Trematoden. Zool. Anz. Bd. XXXIV. Leipzig 1909.

dar (vergl. LXI, 4—8). Die nach dem Atrium strebenden Eier und Dotterzellen regen durch Druck (vergl. Wilhelmi, 1331, pag. 257) [im Drüsengang] die Secretion der Schalendrüsen an. Sind die Keim- und Dotterzellen im Atrium versammelt, so verlassen die Schalenkügelchen (Fig. 8, *sch. tr.*) die Dotterzellen (*dz*), gelangen an die Oberfläche und ordnen sich hier in der von außen [aus den Schalendrüsen] hinzutretenden Grundsubstanz so an, daß die größeren Kügelchen nach außen, die kleineren nach innen zu liegen kommen (Fig. 4). Während nun die Schalenkügelchen mehr und mehr von der Grundflüssigkeit zum Zerfall gebracht [— emulgiert —] werden (Fig. 5 u. 6), sondert sich nach innen zu ein mehr oder weniger schmaler Streifen (*h*)*) ab, der durch sein homogenes Aussehen, bei *Dendrocoelum* und *Bdellocephala* auch durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen und hellere Färbung, sich deutlich von der bedeutend breiteren, schließlich einen grobkörnigen Brei bildenden Außenschicht (Textfig. 162, *le*) absetzt, ohne jedoch von dieser scharf abgegrenzt zu sein. Anfangs ist diese Innenschicht noch flüssig, denn sie läßt nachkommende Dotterkugeln immer noch durch (LXI, 4). Nach und nach wird sie fester, was an Exemplaren zu erkennen ist, die sich bei der Fixierung kontrahiert haben; durch den ungleichmäßigen Druck der die Kapsel umgebenden Muskelmasse wird zuweilen die breiige Außenmasse auf die eine Seite zusammengedrängt, während auf der anderen Seite der Inhalt der Kapsel nur noch von der Innenschicht zusammengehalten wird, die demnach eine gewisse Zähigkeit besitzen muß.

Die fertige Schale zeigt nach meinen [Burrs] Beobachtungen zwei Schichten (LXI, 7): eine äußere dunklere, die von feinen Porenkanälchen durchzogen ist und den Eindruck macht, als sei sie aus lauter feinen Stäbchen zusammengesetzt, dann eine anschließende innere hellere, homogene, deren Breite wechselt . . . zugleich hat die ganze Schale an Dicke bedeutend abgenommen — nach Mattiesen etwa um $^2/_3$ der ursprünglichen Dicke —, sie wird aber dafür härter und spröder. Eine dritte innere Membran, die Mattiesen erwähnt und zeichnet (LXI, 9, *x*), konnte ich nirgends feststellen; allerdings standen mir Eikapseln von *Planaria torva* nicht zur Verfügung. Einmal habe ich bei *Pl. gonocephala* eine ganz dünne Membran beobachtet, die aber der äußeren Stäbchenschicht aufgelagert war. . . . Wie die Stäbchenschicht zustande kommt, ist schwer zu sagen; von einer Durchsetzung der Schale durch Pseudopodien der Dotterzellen, was Mattiesen für möglich hält, kann wegen der frühen Ausbildung der festen, porenlosen, inneren Schicht keine Rede sein" (1466, pag. 624).

Daß die Funktion der Dotterkugeln nicht, wie Goldschmidt meinte, mit der Bildung der Eikapselschale erschöpft ist und „die Dotterzellen von Anfang an sowohl Schalen- wie Nährsubstanzen bildeten, hat Hofsten

*) er entspricht *li* der Textfigur 162.

(pag. 134/5) in einwandfreier Beweisführung dargetan — man vergleiche auch das von Burr (pag. 626 oben) der Embryologie der Tricladen entnommene Argument —, und Toedtmann (1509, pag. 551/2) hat durch mikrochemische Untersuchungen die Kette der hierfür sprechenden Beweise geschlossen.

Schließlich sei bemerkt, daß im Gegensatze zu der allgemeinen Ansicht, nach welcher „die flüssige Grundsubstanz, die zur Verarbeitung der Schalenkügelchen dient, von den erythrophilen Schalendrüsen ausgeschieden werde", Böhmig (1503, pag. 315) erklärt, es sei ihm „die Bedeutung der Ovidukt-[Schalen-]drüsen rätselhaft". —

Über die Anheftung der Eikapseln an ihre Unterlage hat nur Burr (1466, pag. 627) positive Angaben geliefert. Derselbe verwirft mit Recht die Anischt Max Schulzes (176), nach welcher die muskulösen Drüsenorgane den Klebestoff dazu liefern sollen, und macht bei *Dendrocoelum lacteum* das die Circumferenz der Geschlechtsöffnung umgebende Atriumepithel, bei *Polycelis nigra* die während der Legezeit daselbst ein erythrophiles Secret ausführenden Drüsen des Parenchyms verantwortlich. Solche das ganze Vestibulum atrii mit ihren Ausführungsgängen besetzende Drüsen finden sich am mächtigsten ausgebildet bei manchen Landplanarien, z. B. *Geoplana nasuta* (LXI, 10, *agdr*) und *Platydemus grandis*, bei welchem in diesem Drüsenbezirke des Atrium (LVI, 1 ♀—♀) sowohl erythrophile (XLIX, 19, *ed*) als auch cyanophile Drüsen (*cyd*) in größter Masse ausmünden. Vornehmlich cyanophile Drüsen münden an dem zur Geschlechtsöffnung herabhängenden Drüsenwulste von *Artioposthia diemenensis* (LII, 2, *drw*), während es sich bei der ventralen Fläche des Atrium in der Circumferenz der Geschlechtsöffnung nicht um Parenchymdrüsen, sondern um ein Drüsenepithel (*afdr*) handelt.

„Der Stiel, den einige *Planaria*-Arten zur Ausbildung bringen, stellt sich als eine homogene Masse dar, die ab und zu in ihrem Innern kleine Bläschen zeigt. Seine Farbe ist auf Präparaten blaßgelb, und wie die Schalenkügelchen ist die Substanz des Stieles unempfänglich für Färbemittel. An der Stelle, wo er der Kapsel aufsitzt (Textfig. 163), ist er oft, ähnlich wie an der Basis, zu einer stempelförmigen Stielplatte verbreitert und mit der Schale durch eine schmale, auf Hämatoxylin-Chromotrop-präparaten intensiv rot gefärbte Schicht verbunden. Dieser Stiel, der ungefähr die braune Farbe der Kapsel hat, ist bei der Ablage derselben noch ziemlich zäh und dehnbar, denn er läßt sich noch stark in die Länge ziehen, wenn man das bei der Ablage begriffene Tier von der Unterlage

Fig. 163.

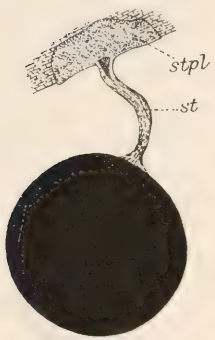
Planaria gonocephala. Ansatzstelle des Eikapselsticles. (Nach Burr).

abhebt.“ Für die Bildung der Substanz des Stieles kommen nach Burr (1466, pag. 627/9) nur birn- bis schlauchförmige Parenchymdrüsen in Betracht.

Die Größe, Form und Farbe der Eikapseln ist natürlich am besten für die europäischen *Paludicola* bekannt. Nach Böhmigs Zusammenstellung (1317, pag. 149) schwankt die Größe der Eikapseln derselben zwischen 1—1,5 (*Planaria alpina*) und 3—4,25 mm (*Bdellocephala punctata*), welcher *Dendrocoelum lacteum* mit kugeligen Eikapseln von 2—3, selten 4 mm am nächsten kommt. Dieser Angabe fügt Mattiesen (1047, pag. 284) die Beobachtung an, daß die größten Eikapseln von den wohlgenährten, frisch gefangenen Individuen geliefert werden. Ihre Form ist meist kugelig, seltener elliptisch, mit Durchmessern von 1,5 und 1 mm, wie bei *Pl. torva*; mit einem Stiele versehen sind jene von *Pl. fusca*. Nicht unbedeutend schwanken sowohl in der Größe, als auch in der Form der Eikapseln die *Polycelis*-Arten, wie Mattiesen (1047, pag. 284) für die gewöhnlich elliptischen, mit Durchmessern von 1,5 und 1 oder 2 und 1 mm versehenen von *Pol. tenuis* und Böhmig (pag. 173) für *P. nigra* angeben, bei welch letzterer „die schwarzbraunen Eikapseln von ellipsoider, zuweilen auch fast kugeliger Gestalt sind; ihre Durchmesser betragen ca. 0,9—1 und 1—1,3 mm“.

Die größten Eikapseln unter allen Tricladen besitzt die Baikalform *Polycotylus validus* — sie ist auf unserer Taf. XXXII, 3 dargestellt, und ihre Eikapseln gleichen nach Korotneff (1058, pag. 14) kleinen Vogeleiern mit Durchmessern von 1 und 2 cm.

Fig. 164.



Planaria lugubris. Gestielte Eikapsel auf einem Wassermoos nach einem Präparate. *st* Stiel, *stpl* Stielplatte. (Nach Steinmann).

Von der Form der Kapselschale abgesehen, kann man die Eikapseln der Paludicola unterscheiden in ungestielte und gestielte. Der Stiel kann sehr kurz sein, wie z. B. bei *Pl. gonocephala* (Textfig. 163) oder fast $^2/_3$ des Kapseldurchmessers erreichen, wie bei *Pl. lugubris* (Textfig. 164); sein distales, die Anheftung an der Unterlage vermittelndes Ende ist bei den europäischen Arten mit gestielten Eikapseln versehenen Paludicolen*) zu einer bald sehr kleinen (*Pl. gonocephala*), bald eine erhebliche Kreisfläche besitzenden Stielplatte (*Pl. lugubris*, Textfig. 164, *stpl*) verbreitert.

Die Schale ist anfangs weißlich — durch die Leibeswand hellgrau durchschimmernd — oder hellgelblich, nimmt aber im Verlauf einiger Stunden oder Tage eine zunehmend dunklere orange, rote, rotbraune bis schwärzlichbraune Farbe an. Mattiesen bemerkt (pag. 282) über die

*) Als solche werden genannt *Planaria lugubris, fusca, polychroa, gonocephala.*

Verfärbung der Eikapseln und die Dauer der Trächtigkeit folgendes: „Wie bereits meine sämtlichen Vorgänger berichten, ist die Farbe der Schale im Muttertiere anfangs weiß, wird aber nach der Ablage schnell gelb, darauf rotbraun, dunkelt im Laufe des ersten Tages noch weiter und ist schließlich fast schwarz. Zugleich wird die Schale härter und spröder. Dabei habe ich bemerkt, daß auch durch die wasserentziehende Wirkung des Alkohols bei der Konservierung die noch weiße Schale stets gelbbraun wurde, was vielleicht einiges Licht auf die nachträglichen Farbenveränderungen wirft. Bestätigen kann ich auch die Beobachtung von Hallez, daß im Falle einer Verletzung des frisch gelegten Kokons, die oft spontan eintritt, der Inhalt durch Eindringen von Wasser sehr schnell abstirbt und die Schale dann ihre weiße Farbe und ihre Elastizität viele Tage hindurch gar nicht ändert. Stoffwechselvorgänge im lebenden Inhalt des Kokons spielen bei diesem Prozesse der Schalenumwandlung augenscheinlich eine wichtige Rolle. Bei *Pl. torva* und *polychroa* wurden nach meinen Beobachtungen die Kokons fast ohne Ausnahme noch weiß abgelegt und färbten sich im Laufe der ersten halben Stunde gelbbraun. Bei *D. lacteum* wurden dagegen die Kokons so lange im Muttertiere zurückgehalten, daß sie bereits im Geschlechtsatrium sich verfärbten und bräunlich durchschimmerten. Hallez berichtet von Fällen, wo vom ersten Auftreten eines weißen Fleckes bis zur Ablage des Kokons gar 20—23 Stunden verflossen, während die längste von mir beobachtete Zeit bis zur Ablage bloß etwas über 6 Stunden betrug, wobei ein bereits rotbrauner Kokon zutage befördert wurde".

Wir haben oben (S. 3143) besprochen, daß bei den meisten wasserbewohnenden Tricladen die Eikapseln mittels eines erhärtenden Klebesecretes an der Unterlage — bei Paludicola die untere Fläche von Steinen und Pflanzenteilen — festgeheftet werden. Doch gibt es auch solche, welche lose im Schlamm, Sand oder pflanzlichen Detritus ihrer Weiterentwicklung überlassen werden, wie jene von *Planaria alpina*, *Polycelis cornuta* und *nigra*.

Inbezug auf den Inhalt der Eikapseln bemerkt Mattiesen (pag. 284): „Das Innere des Kokons ist so dicht erfüllt von Dotterzellen, daß dieselben sich gegenseitig abplatten. Unter ihnen liegen zerstreut, meist mehr oder weniger nahe der Peripherie, die wenigen Eizellen. In den feinen Lücken befindet sich eine eiweißhaltige Flüssigkeit. Außerdem habe ich oft zwischen den Zellen in wechselnder Zahl sehr kleine, meist kugelige Gebilde gefunden, die manchmal im Innern einige Bläschen aufwiesen. Sie schienen mir aus derselben Substanz zu bestehen wie die Schale, und dürften in dem Falle vielleicht zu Beginn der Schalenbildung ins Innere gelangt sein.

Ein Kokon von *Pl. torva* enthält 7—14 Ei[Keim]-zellen. Ihre Zahl ist abhängig von der Größe des Kokons. Die Zahl der in einem Kokon befindlichen Dotterzellen schätze ich nach einer ungefähren Berechnung auf 10—12000 oder noch mehr.

Auch Metschnikoff (444) nimmt bei *Pl. polychroa* auf 4—6 Eizellen im Kokon 10000 Dotterzellen an. Bei *D. lacteum* findet man nach Ijimas (455) und Hallez' (522) Angaben 20—40 Embryonen. Die Zahl der Dotterzellen beträgt in einem solchen, reichlich 2 mm im Durchmesser messenden Kokon etwa 80—90000".

Da Ijima die Zahl der aus einem Kokon von *D. lacteum* ausschlüpfenden Jungen auf 24—42, Dugès und Böhmig auf 5—6 angeben, so scheint bei dieser Art die Zahl derselben großen Schwankungen ausgesetzt zu sein, die vielleicht mit der oben angegebenen Größe der Eikapseln zusammenhängt. Nach Böhmigs Zusammenstellung (1317) beträgt die Zahl der Embryonen weiters bei *Bdellocephala punctata* 9—24, *Pl. alpina* 15—30. Die Dauer der Entwicklung bis zum Ausschlüpfen bei *Bd. punctata* ist im Mittel 20 Tage (Weltner), bei *D. lacteum* 45 Tage, während Weltner für die letztgenannte diese Frist auf 15 Tage angibt.

Bei der, ungestielte kugelige Eikapseln liefernden *Pl. torva* hat Mattiesen (pag. 283) „häufig bemerkt, daß die Tiere, während sie langsam, mit der Bauchseite nach oben, unter dem Wasserspiegel hinkriechen, ihre Eikapsel ablegen, die dann frei auf dem Wasser schwimmt.

Wie die Embryonen die Eikapsel verlassen, wird meines Wissens nur von dem letztgenannten Beobachter, sowie von Hallez und Böhmig, angegeben. Mattiesen (pag. 286) beschreibt das Aufspringen der Kapselschale zum Zweck des Ausschlüpfens der Embryonen folgendermaßen: „Bei *Pl. torva* löst sich an einem Pole ein rundes, unregelmäßig konturiertes Deckelchen, worauf die Larven durch die geräumige Öffnung ins Freie gelangen. Bei *D. lacteum* und *Pl. polychroa* dagegen entsteht ein Längsriß, dessen Ränder sich einrollen, so daß der verlassene Kokon oft einem hohlen Schiffchen ähnlich sieht. In keinem Falle habe ich auf Schnitten einen präformierten Riß bemerkt. Wohl aber ist mir einige Male durch unvorsichtigen Druck beim Anstechen älterer Kokons im ersteren Falle das Deckelchen, im zweiten der Längsriß aufgesprungen, was wohl deutlich auf eine irgendwie vorgebildete Stelle schließen läßt".

Böhmig (1503, pag. 308) sah dann bei *Polycelis nigra* var. *brunnea* die Eikapseln dieser Paludicolen sämtlich „in der für diese Art typischen Weise geöffnet: Die ansehnliche, ungefähr kreisförmige, zuweilen auch etwas unregelmäßige, mit glatten oder grobgezackten Rändern versehene Öffnung ist an dem einen Pole der Eikapsel gelegen, das abgesprengte, deckelartige Stück hat demnach eine etwas verschiedene Gestalt. Ich betone diese Form der Öffnung, eine anscheinend unwesentliche Sache, deshalb, weil ich sie nur an Kokons, aus denen Junge hervorgegangen waren, angetroffen habe; ab und zu findet man auch Eikapseln, die einen langen, fast von Pol zu Pol reichenden Spalt aufweisen; derartige Kokons sind nach meinen Beobachtungen stets taub, sie enthalten nur Dottermaterial in größerer oder geringerer Menge". Eine präformierte äquatoriale,

d. h. zwischen dem Anheftungspunkte und dem diesem gegenüberliegenden Punkte liegende Kreisnaht (s. dieses Werk S. 2341) hat aber bloß Hallez (522, pag. 31) für *D. lacteum* beschrieben.

Zeit der Eikapselablage. Wir werden im Abschnitt „Biologie" bei Besprechung des von Stoppenbrink (1090) studierten Einflusses herabgesetzter Ernährung auf den histologischen Bau der Süßwassertricladen erfahren, daß der von allen Organen zuletzt zur Ausbildung kommende Geschlechtsapparat ein bestimmtes Alter und eine ausreichende Ernährung zur Erlangung der Funktionsfähigkeit voraussetzt, indem hungernde Exemplare nicht bloß in der Ausbildung der Geschlechtsorgane zurückbleiben, sondern sogar etwa schon vorhandene zurückbilden.

Als einen weiteren fördernden oder hemmenden Faktor der Geschlechtsdifferenzierung schildert Steinmann (1504, pag. 104) die Temperatur des Wassers wie folgt: „Man hat die Paludicolen-Arten nach dem geschlechtlichen Verhalten im Lauf des Jahres einzuteilen in

1. Formen mit andauernder, ununterbrochener Sexualität,
2. solche mit unterbrochener Sexualität.

Letztere zerfallen wieder in

a) Arten, die im Sommer die Geschlechtsorgane zurückbilden (Winterlaicher) und

b) Arten, die im Winter die Geschlechtsorgane zurückbilden (Sommerlaicher).*)

So klar nun diese Einteilung erscheinen mag, und so gut sie sich mit dem Verhalten der Paludicolen in manchen Gegenden vertragen wird, so ist doch zu betonen, daß die Planarien sich nicht an die Jahreszeiten, sondern lediglich an die Temperatur halten.

So darf es nicht wundern, wenn der Winterlaicher *Planaria alpina* in sehr gleichmäßig temperierten Quellen ununterbrochen geschlechtlich differenziert bleibt, und wenn umgekehrt eine gewöhnlich während des ganzen Jahres Kokons produzierende Art, wie *Dendrocoelum lacteum*, in den Laboratoriumsaquarien während der hier warmen Wintermonate erhöhte Geschlechtlichkeit zeigt, dafür aber im Sommer die Geschlechtsorgane — vielleicht aus Erschöpfung — zurückbildet.

Stoppenbrink (1072) hat die Zahl der in seinen Laboratoriumskulturen abgelegten Kokons für mehrere Arten zusammengestellt. Er findet, daß *Polycelis cornuta* ununterbrochen geschlechtsreif bleibt, während *Pl. alpina* und noch viel deutlicher *D. lacteum* im Sommer die Kokonablage einstellen. Zu diesen Winterlaichern stehen im schroffen Gegensatz der Sommerlaicher *Pl. gonocephala*, dessen Kokonablage nur vom Mai bis September dauert. Seine Befunde stehen teilweise zu denen des Verfassers (Steinmann) in direktem Gegensatz:

Bdellocephala punctata konnte nur in den kälteren Monaten,

*) Vergl. die Tabelle S. 2947.

Dezember, Januar und April, nachgewiesen werden, dann aber jeweils in voller geschlechtlicher Differenzierung zusammen mit frisch abgelegten Kokons. Sie soll während des Sommers in den tieferen Schlammschichten eine Art Sommerschlaf abhalten und nur im Winter zum Vorschein kommen, um sich fortzupflanzen.

Pl. alpina findet man vom Oktober bis zum Mai häufig geschlechtsreif, in kalten Quellen dagegen und im gesamten Alpengebiet scheint sie ihre Geschlechtlichkeit gar nicht zu unterbrechen.

D. lacteum kann z. B. im Rhein bei Basel jahraus jahrein in Fortpflanzung angetroffen werden.

Pl. lugubris und *gonocephala* scheinen dagegen im Sommer oder Frühling fruchtbarer zu sein als während der kältesten Zeit, wenn auch die Fortpflanzung niemals ganz ruht.

Weniger lückenlos sind die Beobachtungen, die über die Kokonablagen der anderen Arten vorliegen. Im ganzen ergibt sich, daß die Verhältnisse von Ort zu Ort wechseln, so daß eine scharfe Einteilung nicht möglich ist, indem eben die speziellen Temperaturbedingungen jedes einzelnen Wohngewässers und nicht unmittelbar der allgemeine Jahreszeitenwechsel maßgebend sind.

Sehr wahrscheinlich ist es ferner, daß nicht einmal die Temperatur direkt die sexuelle Differenzierung bedingt, sondern auch sie wirkt nur mittelbar, indem sie den Stoffwechsel und die Lebenstätigkeit fördernd oder hemmend beeinflußt. Daß sich in dieser Hinsicht die einzelnen Arten ganz verschieden verhalten, wird noch im Abschnitt „Oecologie" gezeigt werden.

Wir dürfen daher im allgemeinen sagen, daß die eurythermen Formen durch Temperaturwirkung in ihrer Sexualität wenig beeinflußt werden und somit im allgemeinen während des ganzen Jahres geschlechtsreif bleiben. Unter den Stenothermen werden die Kältetiere durch Wärme ungünstig beeinflußt, werden also im ganzen Winterlaicher sein, während umgekehrt die stenothermen Wärmeformen ihre Fortpflanzungszeit auf den Sommer verlegen.

Mit diesen theoretischen Ableitungen stimmen die spärlichen, statistischer Behandlung noch nicht zugänglichen Daten recht gut überein".

„Noch wählerischer als in der Zeit sind die Süßwasserplanarien im Ort der Eiablage. Man trifft daher die Eikapseln stets nur unter Steinen, Blättern, in Spalten oder sonstwie an dunklen geschützten Orten. Damit stimmt die Tatsache, daß bis jetzt eine Kokonablage bei Tag in belichteten Zuchtaquarien noch niemals beobachtet worden ist, daß dagegen in verdunkelten Gläsern die Kapseln zu jeder Tageszeit abgegeben werden".

In der Darstellung der vorstehend besprochenen Verhältnisse bei den *Maricola* folge ich Wilhelmi (1331), der pag. 107—112 den Eikapseln der freilebenden und pag. 120—126 jenen der *Limulus*-Commensalen *Bdellouridae* widmet. Die freilebenden Maricolen haben ganz ähnliche

Eikapseln wie die Paludicolen. Ihr größter Durchmesser schwankt zwischen 0,4 und 1,5 mm; ihre Form ist kugelrund oder oval, und bei beiden Formen kommen auch gestielte vor. Jedoch besitzt unter den freilebenden Maricolen bloß *Procerodes wandeli* kugelige gestielte Eikapseln, alle übrigen freilebenden haben ungestielte kugelige, während die ovalen Eikapseln der *Bdellouridae* durchwegs gestielt sind. Nur bei *Cercyra hastata* fand Wilhelmi Formverschiedenheiten, wie sie bei dem Gelege mancher Süßwassertricladen (z. B. *Polycelis*-Arten) beobachtet werden, indem er die Form der ungestielten Eikapseln derselben als „meist oval, selten rundlich" bezeichnet.

Die Größe der Eikapseln einer und derselben Art schwankt auch bei Maricolen sowohl in natura: *Pr. ulvae* zwischen 0,75—1,25 mm, *Pr. plebeja* 0,75—1 mm, als auch in Zuchtaquarien: *Pr. lobata* 0,4—1 mm, und *Pr. dohrni*, deren Eikapseln aber im Durchschnitt etwas kleiner sind. In der Farbe weisen sie dieselben Abstufungen auf wie die Paludicolen.

Die Zahl der aus einer Eikapsel ausschlüpfenden Embryonen ist viel geringer als bei den übrigen Tricladen, sie beträgt bloß 2—3 (selten 1), und die Entwicklung derselben dauert 4 Wochen und länger. Die freilebenden Maricolen legen ihre Eikapseln an geschützte Stellen (größere Steine, Felsen, Mauerwerk, Pfähle mit Mytilus usw.) ab und kleben sie wahrscheinlich ebenso wie die meisten Paludicolen an, wofür der Umstand spricht, daß sie in den Zuchtaquarien ihre Eikapseln an die Glaswände anheften. Auch gehören in Wilhelmis Versuchen mit *Pr. lobata* sämtliche abgesetzten Eikapseln den im Dunkeln stehenden Zuchtbecken an. „Fütterung scheint [wohl infolge der durch das Futter herbeigeführten Verschlechterung des Wassers?] nicht fördernd, sondern eher hemmend auf die Eikapselablage zu wirken. Ein Einfluß der Temperatur trat nicht zutage" (1331, pag. 111)*). „Die Zeit der Eikapselablage ist für die Arten verschieden, doch scheinen hauptsächlich die Frühjahrsmonate in Betracht zu kommen; einige Procerodiden (*Pr. lobata* u. *dohrni*) scheinen sich das ganze Jahr über fortzupflanzen, zweifellos besitzen sie aber ein Maximum zu bestimmter Jahreszeit".

Eine besondere Besprechung erheischen die *Bdellouridae*.

Es sei hier, um nicht noch einmal auf diese Familie zurückkommen zu müssen, gleich die ganze Biologie derselben besprochen.

Die *Bdellouridae* mit den beiden Gattungen *Bdelloura* und *Syncoelidium* umfassen 4 Arten: *Bd. candida* (XXXI, 12—15), *wheeleri* (20), *propinqua* (17—19) und *S. pellucidum* (16), welche alle als Commensalen auf *Limulus* leben, und zwar überall, wo dieser Wirt vorkommt. Niemals ist eine Bdellouride auf einem anderen Wirte oder freilebend gefunden worden oder konnte, künstlich von *Limulus* entfernt, dauernd

*) Dieser letzte Satz gibt zu denken, wenn man die Bedeutung der Temperatur für die Geschlechtstätigkeit der *Paludicola* (s. oben S. 3147) berücksichtigt.

am Leben erhalten werden. Sie sind also an *Limulus* gebunden und angepaßt, indem ihnen ihr Geruchssinn die Unterscheidung des *Limulus* von der Umgebung ermöglicht. Wilhelmi (pag. 117) betrachtet die Umwandlung des hinteren Körperendes der Bdellouriden zu einer mehrweniger deutlichen Haftscheibe als eine Folge dieser spezifischen Anpassung an ihren Wirt, durch welche sie gegen das Losgeschwemmtwerden von diesem geschützt erscheinen. Während frühere Autoren (Graff 346, Ryder 416, Verrill 782 u. a.) die *Bdellouridae* als Parasiten bezeichneten, welche die Kiemenblätter und Gelenkhäute der Füße ihres Wirtes anfressen, hat zuerst M. Schultze (in P. J. van Beneden, Die Schmarotzer des Tierreichs. Leipzig 1876, pag. 58—59 mitgeteilt) ihre Natur als „freie Mitesser" erkannt, und Wilhelmi kommt nach seinen eingehenden Beobachtungen über die Bdellouriden zu dem Schlusse: „Wir dürfen .... annehmen, daß die Bdellouriden im allgemeinen die Unterseite des *Limulus* bewohnen und hier im Ruhezustand geschützte Stellen (Gelenke und Insertionsstellen der Gliedmaßen), zwecks Nahrungsaufnahme die Kieferfüße, für die Kokonablage die Kiemblätter aufsuchen" (pag. 114) und „für die Ernährung gelten genau die gleichen Verhältnisse wie für freilebende Seetricladen, indem sie, auf *Limulus* lebend, sich von Abfällen seiner zumeist aus Fischen bestehenden Nahrung ernähren" (pag. 116).

Die Eikapseln der Bdellouriden*) unterscheiden sich von denen der freilebenden Seetricladen durch ihre Form, feine Chitinhülle und den Ort der Ablage. Ihr Umriß ist oblong, elliptisch oder oval, auf der freien Fläche mehr oder weniger gewölbt, an der dem Kiemenblatt angehefteten Seite mehr oder weniger abgeflacht und mit einem Stiel versehen, der mit einer Stielplatte endet. Reißt man die Eikapseln mittels Pinzette ab, so löst sich meist auch die Stielplatte ab. Die Eikapseln sämtlicher vier Arten sind gestielt. Ihre Länge schwankt für die vier Arten zwischen 0,75—4 mm und differiert auch individuell. Die Färbung ist gelblichbräunlich, und die Schale ist dünner und transparenter als die der Eikapseln der freilebenden Seetricladen. Als Ort der Ablage dienen ausschließlich die Kiemenblätter von *Limulus*; bevorzugt ist die Innenfläche derselben, auf der die Eikapseln der vier Arten in charakteristischer Weise angeordnet sind, wobei als allgemeine Regel gilt, daß der Stiel zur Basis, das apicale Ende der Kapsel dagegen zum freien Rande des Kiemenblattes gerichtet ist. Die Zahl der Embryonen in einer Eikapsel wird auf (1) 2—7 (9) angegeben.

Eine eigenartige Erscheinung ist die fast stets vorhandene Bewachsung des Eikapselrandes mit röhrenförmigen bläulichen Protozoenarten des Genus *Epistylis* oder *Zoothamnion*, von Gissler (417) fälschlich als Atemröhren gedeutet.

---

*) Vergl. XXXI, 13 u. 14: *Bdelloura candida*, 18 u. 19: *Bd. propinqua*, 20: *Bd. wheeleri*, sowie Wilhelmi (1331, Textfig. 31, pag. 120.

Am wenigsten wissen wir bisher über die Eikapseln der *Terricola*, und es ist zu dem, was ich in meiner Monographie dieser Tricladenabteilung (891, pag. 239) darüber berichten konnte, im wesentlichen bloß die Abhandlung von Steel (936) hinzugekommen.

Wie bei den wasserbewohnenden Tricladen, so ist auch bei den Landplanarien die Schale der Eikapsel anfangs weich und farblos, sie erhärtet erst später bei gleichzeitiger Verfärbung zu blaßgelblich, gelb bis dunkel rotbraun. Bei der erbsengroßen Eikapsel von *Geoplana ladislavii* vollzieht sich dieser Prozeß binnen zwölf Stunden nach der Ablage. Indessen erfolgt die Verfärbung nicht bloß unter Einwirkung der Luft, sondern schon im Mutterleibe, wenn die Eikapseln nicht sofort nach ihrer Bildung abgelegt werden (Ihering in Graff 891, pag. 301). So finden Fletcher und Hamilton (544, pag. 359) die frisch abgelegten Eikapseln von *G. quinquelineata* orange, Dendy (719, pag. 188) solche von *Artioposthia adelaidensis* kastanienbraun. Für *G. hoggi* gibt Dendy (s. Graff 891, pag. 343) einen Größendurchmesser der eiförmigen Kapsel von 3 mm an. Gleichfalls eiförmig sind nach Steel (936, pag. 573) die Eikapseln von *G. spenceri* (mit 7 : 10 mm Durchmesser). Bei *G. quinquelineata* sind sie bald rund, bald oval, bei ersterer mit größten Durchmessern von 3 : 5 mm und bei *G. gollmeri* mit einem solchen von 10 mm. Gestielte Eikapseln werden für keine Landplanarie beschrieben, doch bildet Busson (1024, fig. 11, *c*) eine eiförmige Eikapsel füt *Geoplana olivacea* ab, die mit der Geschlechtsöffnung durch einen unverkennbaren Stiel zusammenhängt. Die Zahl der in einer Eikapsel enthaltenen Embryonen, früher von Fletcher und Hamilton (544) zu 3—6 angegeben, ist nach Steel größer. Dieser erhielt aus einer Eikapsel von *G. quinquelineata* 32 Embryonen, aus einer anderen derselben Spezies 3—4 solche; ihre Länge betrug 2,5—4 mm, ihre größte Breite 1,5 mm; und endlich aus einer 4 mm breiten Eikapsel von *G. mortoni* 11 Embryonen von 5 mm Länge und 1 mm Breite. Deren Farbe war milchweiß und zeigte nur am Vorderende die charakteristische Pigmentierung; die Dauer der Embryonalentwicklung beträgt, von der Eikapselablage an gerechnet, nach Steel (936, pag. 574) wenige Tage bis acht Wochen.

Dendy (785, pag. 18) hat die Beobachtung, daß bei einer *Geoplana triangulata* die Eikapsel durch Berstung der Rückenwand austrat, zu der Annahme verleitet, daß dies möglicherweise die normale Art der Ablage sei. Steel (936, pag. 57) hat in der Annahme, daß ein Durchtritt durch die Geschlechtsöffnung bei der geringen Weite der letzteren unwahrscheinlich sei, diesen Durchbruch des dorsalen Integumentes behufs Ablage der Eikapsel als einen normalen Vorgang bezeichnet. Nach dem, was wir oben über die Eikapselablage der wasserbewohnenden Tricladen angeführt haben, ist es unzweifelhaft, daß die Dehnbarkeit der Geschlechtswege und der Geschlechtsöffnung groß genug sei, um die Ablage der Eikapseln in normaler Weise zu vollziehen. Und wenn dies

schon für die wasserbewohnenden gilt, so ist es gewiß für die um so vieles muskelkräftigeren Landplanarien als Regel anzunehmen. Daß letztere auf unsanfte Berührung häufig mit Autotomie antworten, ist ja bekannt, und bei der großen Regenerationsfähigkeit — Steel führt pag. 573 selbst an, daß der Riß, welcher durch diesen Abortus entsteht, binnen zwei bis drei Tagen verheile — darf ein solcher Fall nicht anders beurteilt werden als das bei Druck oder durch den Reiz der Konservierungsflüssigkeit zu beobachtende Vorquellen des Pharynx durch die Pharyngealtasche und das Integument der Dorsalfläche des Körpers bei land- und wasserbewohnenden Tricladen. So auch die Angabe von Chidester (1267), daß die Eikapseln der *Planaria simplicissima* in der Weise abgelegt werden, daß der Uterus durch Rotation der in ihm enthaltenen Eikapsel — es werden während des Winters*) deren drei und mehr in Zwischenräumen von etwa drei Wochen produziert — zerrissen werde, worauf die Eikapsel an das Hinterende des Körpers wandere, um daselbst durch das Integument nach außen befördert zu werden, während der entstandene Riß etwa in einer Woche zuheile (!?).

Die Embryonen verlassen die Eikapsel nach Fletcher und Hamilton (544, pag. 359) und Dendy (615, pag. 69) entweder durch Berstung der Schale oder ohne Berstung derselben durch ein kleines, rundes Loch. Dieses dürfte, wie bei wasserbewohnenden, durch Abspringen einer Deckelnaht entstehen.

Nach Fletcher und Hamilton werden die Eikapseln von *G. quinquelineata* in Häufchen von 10—24 Stück beisammen gefunden, was ich (891, pag. 239) so zu erklären suchte, „daß bei dieser Art von demselben Individuum in rascher Aufeinanderfolge zahlreiche Eikapseln abgelegt werden. Diese Erklärung kann ich nach dem, was wir heute von den Tricladen wissen, nicht mehr aufrecht erhalten. Dagegen scheint mir hier eine jener auch bei anderen Landtieren vorkommenden Einrichtungen vorzuliegen, bei welcher die Eier mehrerer Individuen der Art zu durch Schleim oder Gespinste zusammengehaltenen Paketen vereint werden, die auf diese Weise „allen gleichzeitig Schutz vor mechanischen Beschädigungen, Austrocknung usw. gewähren“**).

C. Entwicklungsgeschichte***).

Die erste Arbeit, die sich mit der Entwicklung von Tricladen (*Planaria fusca, Polycelis nigra*) beschäftigt, rührt von Knappert (215) her; sie ist jedoch nur mehr von historischem Interesse, die primitiven Methoden jener Zeit vermochten die technisch schwierig zu behandelnden Objekte nicht zu bewältigen.

*) ? Daher der Name „winter egg capsule“.

**) R. Hesse und F. Doflein, Tierbau und Tierleben II. Bd. Das Tier als Glied des Naturganzen. Von F. Doflein. Leipzig u. Berlin 1914, pag. 558.

***) Bearbeitet von Prof. Dr. L. Böhmig in Graz.

Von Bedeutung sind dagegen die in den Jahren 1883—1887 erschienenen Untersuchungen Metschnikoffs*) (444), Ijimas (455) und Hallez' (522); durch sie erhalten wir einen guten Überblick über die gesamte Entwicklung, wenngleich sich in ihnen noch mancherlei Lücken vorfinden, und Widersprüche zwischen den drei Autoren selbst in sehr wichtigen Punkten bestehen. Zum Teil wenigstens sind diese Lücken und Widersprüche durch die Bemühungen von Mattiesen (1027, 1047) und Fuliński (1538) beseitigt worden; Beiträge zur Tricladenentwicklung lieferten fernerhin Bardeen (986), Curtis (994, 1095) und Stevens (1076). Die umfassendste und gründlichste dieser Arbeiten ist die von Mattiesen (1047); Fuliński behandelt in eingehender Weise die Entwicklung bis zur Ausbildung des Embryonalpharynx, Bardeen berücksichtigt speziell die histogenetischen Vorgänge nach dieser Zeit, Curtis die Entwicklung des Genitalapparates und die Lagebeziehungen zwischen dem provisorischen und dem definitiven Schlundkopfe.

Als Untersuchungsobjekte dienten ausschließlich paludicole Formen, vornehmlich *Dendrocoelum lacteum*, *Planaria polychroa*, *Pl. torva*, *Pl. maculata* und *Pl. simplicissima*; Ijima, Hallez und Fuliński beschäftigten sich ausschließlich oder doch hauptsächlich mit *D. lacteum*, Metschnikoff wählte *Pl. polychroa*, Mattiesen *Pl. torva*, zugleich auch gelegentlich die vorgenannten Arten berücksichtigend, Curtis und Bardeen stellten ihre Beobachtungen an *Pl. maculata*, Stevens die ihrigen an *Pl. simplicissima* an.

Der Inhalt der Eikapseln besteht aus Keimzellen, Dotterzellen und geringen Mengen einer eiweißhaltigen Flüssigkeit, die die Lückenräume zwischen den Zellen ausfüllt. Mattiesen und Böhmig (1503) fanden außerdem nicht selten zwischen den Zellen kleine kugelige und schollige, zuweilen einige Bläschen enthaltende Gebilde, die aus derselben Substanz wie die Schale der Eikapsel zu bestehen schienen; Mattiesen vermutet, daß dieselben „vielleicht zu Beginn der Schalenbildung in das Innere gelangt seien" (pag. 284), Böhmig sieht in ihnen dagegen Produkte der Dotterzellen, die auch hier, wie dies für rhabdocoele Turbellarien und Trematoden nachgewiesen ist, für die Schalenbildung in Betracht kommen. Er weist darauf hin, daß die noch in den Vitellarien befindlichen Dotterzellen zweierlei Arten von Einschlüssen enthalten, von denen sich die eine bei Behandlung mit Hämatoxylin-Eosin rot, die andere gelb färbt, daß dagegen in den Dotterzellen der Eikapseln nur mehr die rote vorhanden ist; die gelbe wird allem Anscheine nach ausgestoßen und bildet die in Rede stehenden Schollen, resp. das Schalenmaterial.

*) Die erste, kurze, russisch geschriebene Arbeit Metschnikoffs (318) über diesen Gegenstand ist mit Rücksicht auf die ausführlichere zweite Abhandlung (444) nicht berücksichtigt worden; das deutsche Referat enthält überdies nach Metschnikoffs eigener Angabe viele Fehler und Mißverständnisse.

Mattiesens Untersuchungen haben gezeigt, daß die mit Eosin färbbaren Tröpfchen sich chemisch verschieden verhalten; einige wenige größere schwärzten sich bei Behandlung mit Osmiumsäure, sie enthalten mithin wohl Fett, die anderen, in größerer Zahl vorhandenen kleineren, ergaben diese Reaktion nicht; Hallez' Ansicht, daß die ansehnlicheren Tropfen einfach aus dem Zusammenfluß von kleineren hervorgegangen seien, hält Mattiesen mit Rücksicht auf seine Befunde für irrtümlich.

Die Zahl der in einem Kokon enthaltenen Keimzellen ist nach den Arten eine verschiedene, sie unterliegt auch nicht unbedeutenden individuellen Schwankungen, stets ist sie aber eine geringe; Metschnikoff fand in den Eikapseln von *Pl. polychroa* 4—6, Mattiesen in denen von *Pl. torva* 7—12 Keimzellen, 24 bis über 40 beobachteten Ijima und Hallez bei *D. lacteum*, einmal jedoch waren in einem sehr kleinen Kokon dieser Art nur 7 vorhanden, eine Zahl, die sich sehr der von Dugès und Böhmig angegebenen, nämlich 5—6, nähert. Je größer der Kokon, desto größer ist auch im allgemeinen die Zahl der Keimzellen.

Die Menge der Dotterzellen ist immer eine außerordentlich große; Metschnikoff schätzt ihre Zahl bei *Pl. polychroa* auf ca. 10000, Mattiesen bei *Pl. torva* auf 10—12000, und nach den Berechnungen dieses Autors soll ihre Zahl in einem Kokon von ca. 2 mm D. bei *D. lacteum* sogar 80—90000 betragen.

Gewöhnlich besitzen die Dotterzellen nur einen Kern, zuweilen auch deren zwei, und es scheint, daß in jüngeren Eikapseln noch eine Teilung der Dotterzellenkerne vorkommt, wenigstens gibt Mattiesen an, Kerne in verschiedenen Phasen der Durchschnürung gefunden zu haben; ob der Teilung des Kernes die der Zelle folgt, wurde nicht festgestellt.

Die von v. Siebold (80) zuerst beobachteten peristaltischen und amöboiden Bewegungen der Dotterzellen, sowie die Bildung der stechapfelartigen Pseudopodien erklärt Mattiesen für pathologische Erscheinungen, hervorgerufen durch den Aufenthalt in einem ungewohnten Medium (Wasser, physiologische Kochsalzlösung); in konservierten Kokons waren mit Pseudopodien versehene Dotterzellen (LXII, 1) nie zu finden, auch dann nicht, wenn die Fixierung mit kochenden Reagenzien, also möglichst rasch, vorgenommen worden war.

Abnorm gebildete Dotterzellen, Zwergzellen, kernlose Bruchstücke von Zellen gehören nach Mattiesen nicht zu den Seltenheiten, auffallend ist es aber, „daß, wenn überhaupt solche abnorme Gebilde in einem Kokon auftreten, sie dann gleich sehr zahlreich sind, was wohl jedesmal auf eine besondere Veranlagung des Muttertieres schließen läßt" (pag. 286).

Die Lage der Keimzellen im Kokon scheint keine bestimmte zu sein; Hallez ist allerdings geneigt, eine solche, sowie eine bestimmte Orientierung derselben anzunehmen und weist darauf hin, daß nach seinen Beobachtungen die Embryonen meridional gelagert und mit den Kopfenden gegen denselben Pol gerichtet sind. Mattiesen sagt dagegen: „Eine bestimmte

Regelmäßigkeit in der Lagerung der Embryonen im Kokon habe ich nicht bemerken können" (pag. 347).

Die Dotterzellenmasse zeigt dem französischen Autor zufolge eine Art Schichtung, insofern die im Innern der Kapsel befindlichen Dotterzellen um die einzelnen Keimzellen konzentrische Schichten formen, wobei aber nur die den Keimzellen zunächst liegenden eine deutlich radiäre Anordnung der Zellen erkennen lassen; eine besondere Zone bilden weiterhin die der Peripherie angehörigen, parallel zur Kokonoberfläche angeordneten Zellen; diese sind um so platter und zugleich gewölbter mit nach außen gewandter Konvexität, je peripherer sie gelegen sind.

Richtungskörperchen* wurden von Metschnikoff, Ijima und Hallez vermißt, Mitteilungen über ihre Bildung machen Mattiesen und Stevens. Während aber Ijima die Vermutung ausspricht, daß er sie nur übersehen habe, und daß sie nach ihrer Abtrennung „dem übrigen Kokoninhalt sich beimischen und unter der unzähligen Menge der Dotterzellen verlieren" (pag. 443), mißt Hallez ihrem Fehlen eine größere Bedeutung bei und glaubt, die Unregelmäßigkeit in der Anordnung der Blastomeren hierauf zurückführen zu müssen: „l'absence du globule polaire ou centre principal de symétrie doit entraîner l'absence de régularité dans le groupement des blastomères" (pag. 47). Stevens gibt einige Abbildungen (Taf. XIII, Fig. 6, 8, 11 p^1, p^2), die die Abschnürung der Polzellen von den Keimzellen zeigen, ohne im übrigen näher auf diesen Punkt einzugehen; Mattiesen hat den Abschnürungsvorgang selbst nicht beobachtet, er führt aber an, daß die Austrittsstelle unter Umständen sehr lange erkennbar bleibt, da das Plasma der Keimzellen an der betreffenden Stelle sich intensiv mit Heidenhainschem Hämatoxylin färbt und ein körniges Aussehen zeigt (LXII, 2, 3), und einmal lag an der Stelle, an welcher vermutlich die Ausstoßung der Richtungskörperchen stattgefunden hatte, eine grobschaumige, von einem hellen Hofe umgebene Plasmakugel (4), „deren Schaumbläschen in deutlich zu den außen liegenden Polzellen gerichteten Streifen angeordnet" waren (pag. 302).

Die Besamung der Keimzellen findet nach Mattiesen „beim Passieren der als Receptaculum seminis funktionierenden, mit Sperma gefüllten Endanschwellung des Oviducts" (pag. 299), nach Stevens wahrscheinlich im Ovidukte statt; Hallez behauptet dagegen, daß sie bei *Pl. polychroa* sicher, bei *D. lacteum* wahrscheinlich im Uterus vollzogen werde.

Die Bildung der beiden Pronuclei ist nur von Mattiesen etwas genauer erforscht worden. Die Eichromosomen wandeln sich zunächst in ein unregelmäßiges, von einem hellen, scharf konturierten Hofe umgebenes Chromatingerüst um, aus dem durch eine fortschreitende Konzentration einige wenige Chromatinkügelchen entstehen; die die einzelnen Körner

*) Über die Bildung der Richtungskörper vergleiche man den Abschnitt „Ovogenese" (S. 3000).

umgebenden hellen Höfe (5) sind allem Anscheine nach aus dem oben erwähnten, gemeinsamen Hofe hervorgegangen, sie verschwinden jedoch in der Folge, und es tritt an ihre Stelle ein sämtliche Körnchen umgebender, dichter, mit Hämatoxylin intensiv färbbarer, unregelmäßig gestalteter, amöboid veränderlicher, vom Plasma deutlich abgegrenzter Hof (4).

Die Veränderungen, denen der Spermakern unterliegt, scheinen den beschriebenen ähnlich zu sein; vor und während der Reifungsteilungen macht er den Eindruck eines Körnerhaufens (6, *spk*), der vielleicht der Ausdruck eines sehr dichten Fadenknäuels ist; nach Ausstoßung des zweiten Richtungskörperchens löst er sich, an Größe zunehmend, in eine Menge kleiner, durch Fäden verbundene Körnchen auf (7), die schließlich wie beim Eikerne zu einigen wenigen größeren verschmelzen; die Hofbildungen sind die gleichen wie da. Die beiden Vorkerne stimmen am Ende dieser Veränderungen vollkommen überein, und es besteht nur der Unterschied, daß in dem einen, vermutlich dem weiblichen, die Zahl der Chromatinkörner eine bedeutendere, 3—5, ist als im männlichen, der nur 1 oder 2 enthält.

Alsbald nach der Ablage des Kokons vereinigen sich die Pronuclei zum ersten Furchungskerne; Mattiesen beobachtete diese Vereinigung bei *Pl. polychroa* und *torva* bereits an $^1/_2$—1 Stunde alten Eikapseln, Hallez gibt dagegen auf Taf. II, Fig. 2, 3, 4 Abbildungen von ca. 10 Stunden alten Eiern, in denen die beiden Kerne noch voneinander getrennt sind.

Vielfach, jedoch keineswegs konstant ist die Verschmelzung mit einer starken Formveränderung, einer förmlichen Zerteilung der Kernhöfe (8), die nach Mattiesen der Ausdruck „der heftigen chemotaktischen Anziehung, auf die die Vereinigung doch wohl zurückzuführen ist" (pag. 307) verbunden.

An dem scharf konturierten, von einem hellen Plasmasaume umgebenen Furchungskerne (9) machen sich nun zweierlei eigentümliche Erscheinungen bemerkbar, er zerfällt allmählich in eine größere Anzahl, etwa 20, Stücke (Kernsegmente oder Karyomeriten), die sich im Plasma der Zelle ziemlich gleichmäßig verteilen können (10), und zu gleicher Zeit zerteilen sich auch die in ihm befindlichen Chromatinkörner in kleinere Körnchen, die in die Vorwölbungen und Fortsätze des Kernes rücken und beim Zerfall des Kernes in die Karyomeriten zu liegen kommen; manche der letzteren waren auch ganz körnchenfrei und bestanden ausschließlich aus der Substanz des dunklen Hofes.

In diesen Körnchen ist nach Mattiesens Annahme das gesamte Chromatin des Kernes, vielleicht bereits neben anderen (Nucleolar-) Substanzen enthalten, und „im Laufe der fortgesetzten Teilung dieser Körnchen findet eine Sonderung von Chromatin- und Nucleolar-Substanz statt und das Chromatin wird in ‚reinem Zustande' abgespalten" (pag. 309).

In Eizellen, die kurz vor der Teilung stehen, 15—18 Stunden nach der Kokonablage, sind große dunkle, wahrscheinlich aus Nucleolarsubstanz

bestehende Ballen (Plastinnucleolen) und feine Chromatinkörnchen zu unterscheiden (LXII 11, 12); die Nucleolen werden an die Peripherie des Eies befördert und lösen sich hier auf, die dunklen Höfe der Karyomeriten verschwinden ebenfalls, und die in ihnen befindlichen Chromatinkörnchen verbinden sich zu dünnen langen Fäden. Diese „ordnen sich in einem wirren Knäuel zu einer Äquatorialplatte" (13) und bilden dann, vor Beginn der ersten Furchungsteilung, acht unregelmäßig gestaltete Chromosomen.

Über die Herkunft der Centrosomen vermögen weder Mattiesen noch Fuliński sichere Auskunft zu geben. Mattiesen fand einige Male in noch wenig veränderten Spermakernen (3, *spk* mit *cs*) ein gröberes, von einem hellen Hofe umgebenes Körnchen, das vielleicht ein Centralkörperchen darstellte, und einmal bemerkte er zwei solche Körnchen in nächster Nähe eines Spermakernes, der sich in einen Fadenknäuel umgeformt hatte (7). Mit Sicherheit waren die Centrosomen erst auf Stadien zu erkennen, in denen sich die Äquatorialplatte bereits angelegt hatte (13). Eine Strahlung fehlt anfänglich, sie tritt erst am Beginn der Mitose auf, und zugleich nehmen die vordem kugeligen Centrosomen eine scheibenförmige Gestalt an; es sei noch darauf hingewiesen, daß die Nucleolarballen häufig an jener Stelle auftreten, an der die Centrosomen zum Vorschein kommen.

Die Beobachtungen Fulińskis an *D. lacteum* stimmen mit denen Mattiesens im wesentlichen überein; die Nucleolarballen werden jedoch nach Fulińskis Angabe aus der Eizelle ausgestoßen, und zwar gegen Ende der Teilung (14); die genannte Abbildung zeigt überdies eine sehr deutlich ausgebildete Zellplatte.

Die früheren Untersucher sowie auch Stevens haben die geschilderten Vorgänge teils übersehen, teils unrichtig gedeutet. Es möge aber darauf hingewiesen werden, daß Metschnikoff die eigentümlichen Formveränderungen und Zerfallserscheinungen des Furchungskernes, Metschnikoff bezeichnet ihn als Eikern, nicht entgangen sind (Taf. 15, Fig. 2, 3): „es sondert sich, sagt der genannte Autor, an demselben (d. h. dem Eikerne) eine scharf konturierte Membran ab (Fig. 2), der Inhalt wird wasserklar, und der ganze Kern nimmt eine durchaus unregelmäßige gelappte Gestalt an, wobei er oft in zwei oder mehrere Stücke zerfällt" (pag. 334); die von Metschnikoff angezogene Figur kann sich allerdings auch auf die Vereinigung der beiden Vorkerne beziehen, man vergl. Mattiesens Fig. 47a, Taf. XI, aber auch in Fig. 3 sind die eigentümlichen fingerförmigen Fortsätze gut erkennbar.

Im Gegensatz zu Ijima, der die Pronuclei für die beiden ersten Blastomerenkerne hielt, erkannte Hallez ihre Bedeutung; ihre Vereinigung zum Furchungskerne, sowie dessen Teilung konnte er nicht beobachten, doch gibt er eine ziemlich eingehende Darstellung der Teilung von Blastomerenkernen (Taf. 3, Fig. 6—18), deren Verlauf, wie Mattiesen hervor-

hebt, eine weitgehende Übereinstimmung mit der des ersten Furchungskernes zeigt.

Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß die von Hallez erwähnten hellen, zuweilen 1 oder 2 stark färbbare Körnchen enthaltenden Bläschen, die häufig den Vorkernen dicht angeschmiegt (Taf. II, Fig. 2, Taf. III, Fig. 3, 4) oder auch in einiger Entfernung von ihnen gelegen waren (Taf, II, Fig. 3), auf amöboide Kernfortsätze, resp. auf Karyomeriten zu beziehen sind; Hallez selbst gibt ihnen allerdings eine ganz andere Deutung, er ist geneigt, in ihnen den kontraktilen Vakuolen der Protozoen vergleichbare Gebilde zu sehen.

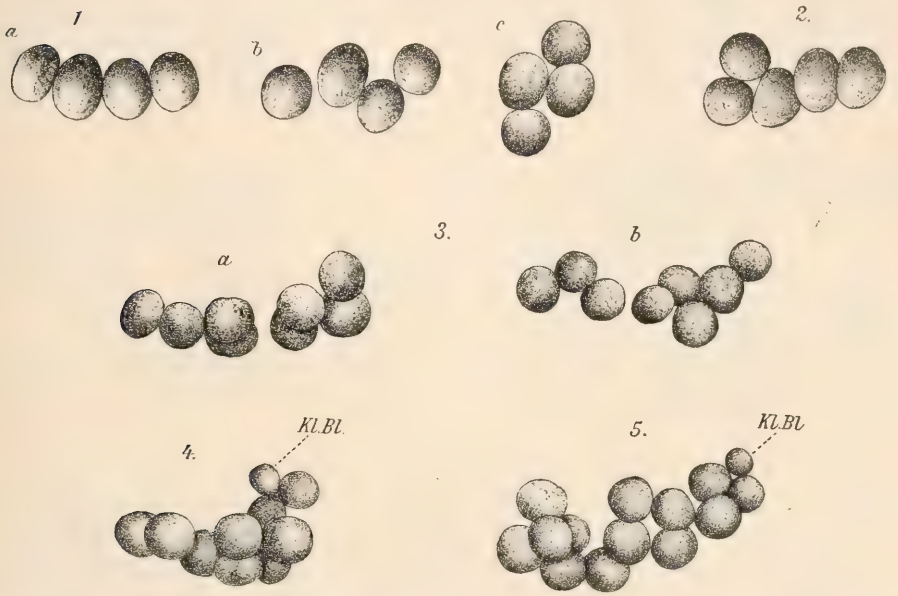
Die erste Teilung des befruchteten Eies wurde von Metschnikoff bei *Pl. polychroa* 8—11 Stunden, von Mattiesen bei *Pl. torva* und *D. lacteum* 17—18 Stunden, von Hallez bei der letztgenannten Art 24 Stunden nach der Ablage der Eikapsel beobachtet; höhere Temperatur scheint eine raschere Entwicklung zur Folge zu haben.

Alle Untersucher stimmen darin überein, daß die Furchung eine totale und annähernd äquale ist, im einzelnen gehen aber die Angaben weit auseinander.

Hallez bezeichnet die beiden ersten Furchen als meridionale, die vier resultierenden Blastomeren (15, 16) sind, wie auch aus Ijimas Abbildung (Taf. 23, Fig. 5) hervorgeht, über Kreuz gestellt; die dritte Furche ist dagegen eine äquatoriale, sie halbiert die eiförmigen Blastomeren, von denen die vier des einen Poles wechselständig zu denen des anderen gestellt sind (17). Des weiteren wurden von Hallez Stadien von 11, 16, 17, 18, 23, 24, 29, 30 und 34 Zellen beobachtet; besonders in den ersteren liegen nach ihm die Blastomeren sehr lose beieinander und werden augenscheinlich nur durch den Druck der umgebenden Dotterzellen zusammengehalten. Die Anordnung der Blastomeren ist weiterhin, auch Metschnikoff betont dies, eine vollständig unregelmäßige, und weder ihre Gruppierung, noch ihre histologische Differenzierung läßt erkennen, welche von ihnen in die Bildung des Ectoderms, des Entoderms und des Embryonalpharynx eingehen werden: „On voit aussi, en jetant un coup d'œil sur ces dessins (pag. 58, 59), que les blastomères sont d'autant plus disséminés qu'ils sont moins nombreux. En examinant avec attention les coupes des stades 16 et 17 dont je donne les projections, on peut reconnaître encore, qu'on a à faire à des blastosphères qui se disloquent. Mais aux stades suivants, on ne voit que des amas très irréguliers et très variables de blastomères, sans qu'il soit possible d'observer rien qui ressemble à des feuillets. Rien, ni dans la distribution, ni dans le groupement, ni dans la structure histologique des cellules, ne peut faire prévoir quels sont les blastomères qui donneront naissance à l'ectoderme, à l'endoderme ou au pharynx embryonnaire. Toutes les cellules paraissent être indifférentes ou d'égale valeur, toutes elles paraissent également aptes à former n'importe quel organe" (pag. 60).

Im Gegensatz zu den Befunden von Hallez fand Mattiesen die vier ersten Blastomeren „in einer Ebene zu einer schwach gebogenen Kette angeordnet“ (pag. 315) (Textfig. 165, 1a); die zweite Teilung erfolgt in zwei zur ersten fast parallelen, nur wenig zueinander geneigten Ebenen, woraus sich die etwas gekrümmte Anordnung ergibt, die kreuzförmige Gruppierung (165, 1b, c) ist dagegen das Resultat einer Verschiebung. Die von Hallez und Ijima angegebene vollständige Trennung der Blastomeren auf diesem und dem vorhergehenden Stadium glaubt Mattiesen als ein durch die Konservierung hervorgerufenes Kunstprodukt deuten zu müssen, seiner Ansicht nach berühren sich dieselben, und dieses Ver-

Fig. 165.



Planaria torva. Furchungsstadien. Rekonstruktionen. 1. Vierzellenstadium; *a* normal, *b*, *c* nachträglich mehr oder weniger verschoben. 2. Fünfzellenstadium; 3. *a*, *b* zwei Achtzellenstadien; 4. Zehnzellenstadium; 5. Vierzehnzellenstadium. *Kl.Bl*, besonders kleine Blastomeren. (Nach Mattiesen [1047]).

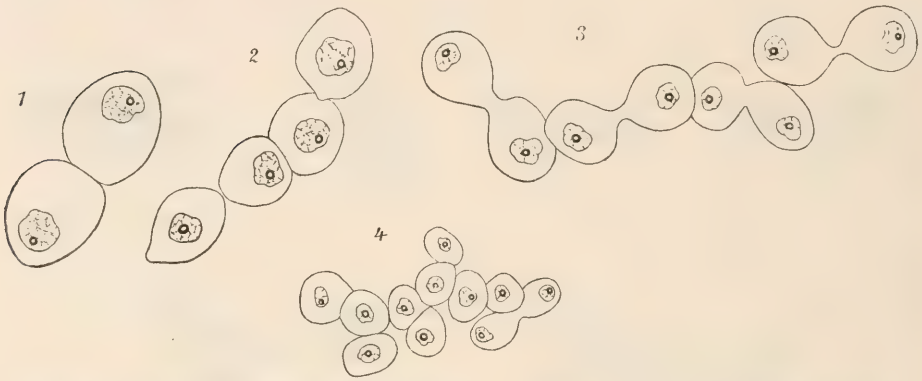
halten zeigen auch die Abbildungen von Stevens (Textfig. 166, 1, 2) und die Metschnikoffs vom 4-Zellenstadium (444, Taf. XV, Fig. 8). Da auch die nächsten Teilungen in Ebenen, die zur ersten mehr weniger parallel stehen, vor sich gehen, erhält der Embryo eine langgestreckte Gestalt (Textfig. 165, 3, 4, 5), die auch in den Figuren von Stevens (Textfig. 166, 3, 4) und Metschnikoff (Taf. XV, Fig. 9, 10) deutlich zum Ausdrucke kommt.

Erst auf den folgenden Stadien rücken nunmehr die Blastomeren nach Mattiesens Angabe bei *Pl. torva* etwas auseinander und bilden einen regellosen Haufen, doch hört diese Regellosigkeit bald auf, und etwa

vom 24. Zellenstadium ab sind die Blastomeren ihrer Hauptmasse nach recht regelmäßig auf einer Kugeloberfläche angeordnet, nur einige wenige liegen zerstreut im Kugelinnern (LXII, 19).

Fuliński beobachtete bei *D. lacteum* ebenfalls eine kettenartige Anordnung der Blastomeren, doch gelangte er auf Grund einer eingehenden Betrachtung zu dem Ergebnisse: „Die Teilung der Blastomeren bei *D. lacteum* vollzieht sich höchstwahrscheinlich nach einem spiralförmigen Typus. Die topographische Lage der einzelnen Blastomeren steht daher

Fig. 166.



Planaria simplicissima. Furchungsstadien. 1. Zwei-, 2. Vier-, 3. Achtzellenstadium. 4. Schnitt durch ein 32(?)-Zellenstadium. (Nach Stevens [1076]).

in engem Zusammenhange mit der Lage der anderen Blastomeren, es wird dadurch ein Zellsystem gebildet, das sich schon im sechszelligen Stadium bei *D. lacteum* anzudeuten scheint" (pag. 159). Schon auf dem zuletzt erwähnten Stadium (Textfig. 167, 1) bilden die ziemlich weit auseinander liegenden Blastomeren, die „gegen eine Ebene, die senkrecht zur Spirallinie verläuft, symmetrisch orientiert" sind, „eine sich schwach erhebende und ziemlich gestreckte Spirale" (pag. 156) und das gleiche gilt für das 8-Zellenstadium (Textfig. 167, 2), nur ist die Länge der Linie größer, und es kommt durch das Hinzutreten der neu entstehenden Zellen eine neue Windung zustande. Auf dem 14-Zellenstadium ist das ganze Zellenmaterial in 2 Teile zu je 7 Zellen zerlegt (167, 3), „jedes Zellenhäufchen scheint jedoch auf je einer Fläche verteilt zu sein, die etwas gekrümmt und schraubenartig gegen die andere orientiert ist, jedoch in der Weise, daß die Lage der beiden Blastomerenflächen der im sechszelligen Stadium sich schon andeutenden Spirallinie vollkommen entspricht" (pag. 157). Die Furchungsebenen, die vom 8- zu dem 14-Zellenstadium führen, „stehen zum größten Teil fast parallel, aber dabei auch etwas schief zu der im sechszelligen Stadium hervortretenden Spirallinie" (pag. 157). Außerhalb der Spirallinie, die von den Zellen 1—12 gebildet wird, liegen

nur die Zellen 13 und 14, „die auf eine im Innern des Embryos schon hervortretende Verlagerung hinweisen“ (pag. 158).

In den folgenden Stadien von 17, 24 und 35 Blastomeren (167, 4, 5, 6) ist die spiralige Anordnung nicht mehr so deutlich erkennbar wie in den vorhergehenden, und die Blastomeren liegen scheinbar regellos neben-

Fig. 167.

Dendrocoelum lacteum. Furchungsstadien. Wachsrekonstruktionen. 1. Sechs-, 2. Acht-, 3. Vierzehn-, 4. Siebzehn-, 5. Vierundzwanzig-, 6. Fünfunddreißigzellenstadium. (Nach Fuliński [1538]).

einander, doch findet Fuliński, daß sich bei genauem Zusehen auch hier noch eine gewisse Regelmäßigkeit erkennen läßt; im 24-Zellenstadium (167, 5) sind die Blastomeren „etwa in drei Zellschichten angesammelt, die Embryonalzellen jeder Gruppe sind kreisförmig gruppiert“. „Diese mehr oder weniger vollständigen Kreise sind schraubenartig gegeneinander orientiert, so daß sich daraus spiralähnliche Zellenanordnung ergibt“

(pag. 158). Auf dem letzten der analysierten Stadien (6) liegen die Zellen nur mehr sehr lose „in einer schraubenartig verlaufenden Linie" nebeneinander, einige, es sind dies die Blastomeren 16, 31—35, haben sich von den übrigen schon gesondert, sie repräsentieren vielleicht bereits jene Zellen, die in die Bildung des ersten Ectoderms (Mattiesen), das von Fuliński als „äußere embryonale Hüllmembran" bezeichnet wird, eingehen.

Die genetischen Beziehungen der einzelnen Blastomeren zueinander festzustellen, gelang Fuliński nicht; in einigen Fällen gibt er an, wie er sich die Ableitung des einen Stadiums aus dem anderen vorstellt: Das 8-Zellenstadium würde aus dem sechszelligen durch Teilung der Blastomeren 3 und 4 (167, 1) in die mit 3 und 4, resp. 5 und 6 bezeichneten von (167, 2) hervorgegangen sein; das 14zellige aus dem achtzelligen durch Teilung der Blastomeren 1 (167, 2) in 1 und 2 (167, 3), 8 in 11 und 12, 2 in 3 und 4, 7 in 9 und 10, 3 in 5 und 6, 6 in 7 und 8, im Ruhezustande verbleiben die Zellen 4 und 5 des achtzelligen, die den Blastomeren 13 und 14 des 14zelligen entsprechen würden; hierbei kommt es zu Verschiebungen der Blastomeren in der Richtung x, resp. y, so daß z. B. die Blastomeren 2, 6 und 10 (167, 3) eine Verschiebung nach rechts, 3, 7, 12 nach links bei ihrer Entstehung erfahren haben.

Der sichere Nachweis, daß die Furchung der Tricladen nach dem Spiraltypus verläuft, wäre von großem Interesse mit Rücksicht auf die Polycladen, doch bedarf es weiterer eingehender Untersuchungen. Die Beschreibungen und bildlichen Darstellungen von Mattiesen und Stevens (Textfig. 165, 166) lassen sich wohl mit denjenigen von Fuliński in Einklang bringen, und Fuliński ist der Ansicht, daß das von Mattiesen beschriebene „unvollkommene Hohlkugelstadium" sich aus der Lage der Schnittrichtung erklären läßt; stehen die Schnittebenen senkrecht zur Spiralachse, so scheinen die Blastomeren auf einer Kugeloberfläche angeordnet zu sein, stehen sie schief zu derselben, so finden sich außerdem noch einige Zellen im Innern des Kreises.

Es wurde früher gesagt, daß die Furchung eine annähernd äquale sei, gewisse, wenn auch nicht sehr bedeutende Verschiedenheiten in der Größe der Blastomeren machen sich jedoch schon auf dem 4-Zellenstadium, wie Metschnikoff, Mattiesen und Fuliński hervorheben, bemerkbar; auch in späteren Stadien treten inäquale Teilungen auf, und Mattiesen ist geneigt anzunehmen, „daß es sich in diesen Fällen nicht etwa bloß um eine zufällig inäquale, sondern um eine erbungleiche Teilung handelt" (pag. 327). Es war Mattiesen allerdings nicht möglich, das Schicksal der kleinen Zellen (165, 4, 5 Kl. Bl., Taf. XII, Fig. 51a) weiterhin zu verfolgen, er hält es aber für möglich, daß diese Zellen, bzw. ihre Deszendenten in die Bildung des Embryonalpharynx eingehen.

Von bedeutendem Einfluß auf den ganzen Furchungsverlauf sind zweifellos die zwischen den Keimzellen und den Dotterzellen bestehenden

Beziehungen. Die die Keimzelle im frisch abgelegten Kokon umgebenden Dotterzellen sind von etwas geringerer Größe als die übrigen (Ijima, Hallez, Mattiesen), ihr Plasma färbt sich intensiver, und das Chromatin des Kernes ballt sich in Klumpen zusammen.

„Augenscheinlich durch einen chemischen Reiz angezogen" (Mattiesen), drängen sich in der Folge immer mehr Dotterzellen an das Ei heran und umgeben dieses in radiärer Anordnung; sie heften sich an das Ei, bzw. die Blastomeren an, und es ist die Anheftung, welche sich nach Hallez schon im Augenblicke der ersten Teilung bemerklich macht, eine so feste, daß ein Loslösen beim Zerschütteln des Kokoninhaltes nicht stattfindet. Die geringere Größe dieser Zellen gegenüber den entfernter liegenden dürfte darauf zurückzuführen sein, daß sie flüssige Substanzen als Nährmaterial an das Ei, bzw. die Blastomeren abgeben; die in ihnen befindlichen Dotterschollen lösen sich auf, und die Kerne rücken in das distale Ende.

Auf einem etwas späteren Stadium beginnt alsdann die Bildung des Dottersyncytiums. Bei *Pl. torva* tritt dieser Vorgang nach Mattiesen auf dem 16—20-Zellensatdium ein, etwas früher dem gleichen Forscher zufolge bei *Pl. polychroa* und *D. lacteum*; Hallez beobachtete bei der letztgenannten Form das Zusammenfließen der Dotterzellen schon auf dem 8-, gewöhnlich aber auf dem 13—20-Zellenstadium, nach Stevens soll dieser Prozeß bei *Pl. simplicissima* dagegen erst eintreten, wenn 32 Blastomeren vorhanden sind.

Mit Ausnahme von Ijima sind sämtliche Autoren der Ansicht, daß das Syncytium durch das Zusammenfließen von Dotterzellen entsteht; es wird hervorgerufen durch die Einwirkung der Blastomeren auf die zunächst gelegenen Zellen dieser Art (Fuliński).

Mattiesen konnte den Verflüssigungsvorgang Schritt für Schritt verfolgen: „Bald bemerken wir, sagt M., daß die Zellgrenzen zwischen diesen (d. h. dem Blastomerenhaufen zunächst gelegenen) Dotterzellen zu schwinden beginnen, und im Centrum beginnend, fließen dieselben schließlich zu einem Syncytium zusammen. In demselben sind anfangs noch ganze, in Auflösung begriffene Zellen sichtbar (LXII, 18), späterhin nur noch die Kerne derselben (LXII, 19, 20)" (pag. 319).

Die Zahl der Dotterzellen, die in die Bildung der Syncytiummasse eingehen, beträgt bei *Pl. torva* ca. 150, bei *Pl. polychroa* und *D. lacteum* scheint sie geringer zu sein; dementsprechend finden wir in dem eben gebildeten Syncytium die gleiche Kernzahl, späterhin macht sich aber eine bedeutende Vermehrung der Kerne, auf die auch Ijima und Hallez hinweisen, bemerkbar, obwohl viele derselben degenerieren. Mattiesen führt diese Kernvermehrung nicht auf einen Nachschub weiterer Dotterzellen, sondern auf eine amitotische Teilung der ursprünglich vorhandenen Dotterkerne (LXII, 20, th. k.) zurück und gibt zur Stütze seiner Ansicht

an, daß die Kernvermehrung auch nach der Ausbildung des „ersten Ektoderms", durch das ein weiteres Hinzutreten von Dotterzellen unmöglich gemacht wird, fortdauert, und daß weiterhin die Syncytiummasse zu klein ist, um annehmen zu können, daß sie aus 200—400 Dotterzellen hervorgegangen sei.

Hallez, Stevens und Fuliński weichen in ihrer Auffassung über diesen Punkt von Mattiesen ab und nehmen eine Vergrößerung der Masse durch Hinzutreten neuer Dotterzellen an. Am ausführlichsten hierüber äußert sich Hallez: „Il est à noter que toutes les cellules vitellines qui entourent immédiatement l'oeuf segmenté diffluent à peu près en même temps, de sorte qu'il arrive un moment où leur masse fusionnée constitue une zône assez nettement délimitée autour des blastomères. Ceci se produit en général vers le stade 20. Alors on assiste à un phénomène bien remarquable, et qui peut s'expliquer en partie par les mouvements dont sont doueés les cellules vitellines particulièrement à ce moment. Celles de ces cellules qui sont dans le voisinage immédiat de la masse embryonnaire, se disposent à leur tour radiairement autour de cette dernière, elles y adhèrent par leur base, de sorte que l'embryon est de nouveau hérissé de cellules vitellines sur toute sa surface". „Cette seconde série de cellules vitellines radiaires entrera elle-même à son tour en diffluence et viendra accroître d'autant la masse syncytiale formée par la première série. Comme le nombre des cellules vitellines radiaires de la première et de la deuxième série varie d'un cocon à l'autre, et même d'un embryon à un autre, on prévoit que les masses syncytiales pourront présenter des volumes très différents: c'est en effet ce qui se produit" (pag. 37).

Fuliński und Stevens schließen sich der Auffassung von Hallez, wie erwähnt, an, und auch Mattiesen selbst hat „einige Male ein scheinbares Eindringen von Dotterzellen in den Embryo beobachtet" (pag. 324), er glaubt aber, diese Bilder dem Konservieren mit heißen Reagenzien zuschreiben zu müssen: „durch die Hitze findet eine starke Ausdehnung des gesamten Kokoninhaltes statt", „die festeren Dotterzellen dringen infolgedessen leicht ins weichere, mehr Flüssigkeit enthaltende Syncytium hinein" (pag. 324), und er deutet dementsprechend die Bilder von Hallez (522, Taf. II, Fig. 19) in dem gleichen Sinne, d. h. als Kunstprodukt. „Die nicht sehr bedeutende Größenzunahme des Embryos" führt Mattiesen „auf osmotische Aufnahme von flüssiger Nahrungssubstanz aus der Umgebung zurück" (pag. 324).

Hallez erörtert dann weiterhin die Frage, ob eine Beziehung zwischen der Zahl der Blastomeren und derjenigen der zusammengeflossenen Dotterzellen bestehe, und kommt auf Grund seiner Zählungen (siehe Tabelle) zu dem Resultate: „Les phénomènes de la diffluence et de la segmentation paraissent donc être tout-à-fait indépendants" (pag. 38).

Stade 16	6	noyaux	libres	de	cellules	vitellines.
„ 18	30	„	„	„	„	„
„ 23	21	„	„	„	„	„
„ 24	24	„	„	„	„	„
„ 30	22	„	„	„	„	„
Embryon dont le pharynx embryonnaire est prêt à fonctionner	309	„	„	„	„	„

Zum Vergleich mit dieser Tabelle diene ein Teil der von Mattiesen für *Pl. torva* gegebenen, in welcher insbesondere die große Zahl der in die Bildung des Syncytiums eingehenden Dotterzellen auffällt.

Zahl der Blastomeren.	Dotterzellenkerne im Syncytium.		Durchmesser des Embryo inkl. Syncytium.
17	105 od. mehr	Außerdem im Syncytium viele degenerierende Kerne, die nicht mitgezählt wurden.	—
18	117		—
21	114		0,14—0,15 mm
26	106		0,15 „
28	etwa 160		0,17 „
40	„ 180		0,19—0,20 „
Embryo mit ausgebildetem, funktionsfähigem Embryonalpharynx (Textfig. 168, 1 entsprechend.)	„ 475		0,30 „

Im Gegensatz zu den Genannten, denen auch Metschnikoff anzuschließen ist, behauptet Ijima, daß die Syncytiummasse aus der Verschmelzung von Blastomeren hervorgehe, und er stützt sich hierbei auf folgende Argumente:

1. „Daß die Grenze dieser Schicht gegen die ihr anhaftenden Dotterzellen eine ununterbrochene ziemlich scharfe Linie darstellt, eine Tatsache, welche gegen die Annahme spricht, daß diese Schicht durch Verschmelzung der Dotterzellen entstanden ist".

2. „Daß der Durchmesser des Embryo ungefähr derselbe ist, wie der des letzten Stadiums, in welchem die Furchungskugeln nur einen Haufen bildeten".

3. „Daß die Zahl der im Centrum des kugeligen Embryo liegenden Zellen meist weniger als fünfzehn beträgt, während in dem Haufen von Furchungskugeln deren immer über zwanzig enthalten sind".

4. „Daß in noch späteren Stadien die Grenzen der mehr peripherisch gelegenen Zellen und der inneren Zellenmasse sich verwischen, worauf diese sich dann den verschmolzenen Zellen zugesellen" (pag. 444). „Diese Tatsache", fügt er hinzu, „halte ich für genügend, um anzunehmen, daß die Schicht von verschmolzenen Zellen durch Metamorphose aus peripherischen Furchungskugeln hervorgeht. Es handelt sich meiner Meinung nach hier um einen Vorgang, nach dessen Ablauf wir zwei Schichten von

Zellen antreffen, welche nach ihrer relativen Lage und ihrer späteren Bestimmung als Ectoderm und Entoderm bezeichnet werden dürfen" (pag. 444).

Gegen diese Auffassung wenden sich Hallez, Mattiesen und Fuliński. Sie weisen vor allem darauf hin, daß die im Syncytium befindlichen Kerne durchaus Dotterkernen gleichen und sich scharf von denen der Blastomeren unterscheiden; die von Ijima sub 2. und 3. angeführten Gründe erscheinen ihnen nicht beweiskräftig, da der Beginn der Verschmelzung der Dotterzellen zu verschiedenen Zeiten einsetzen (Hallez), und demnach die Zahl der Embryonalzellen eine verschiedene sein kann; es kann aber auch eine Verwechslung jüngerer und älterer Stadien vorgelegen haben (Fuliński), und schließlich ist das Schwinden der Grenze zwischen den „mehr peripherisch gelegenen Zellen und der inneren Zellenmasse" darauf zurückzuführen, daß die anfänglich bestehenden Unterschiede zwischen der Substanz des Syncytiums und jener, in der die Blastomeren liegen, verblassen infolge einer allmählichen Umwandlung der ersteren in die letztere (Fuliński). Es sei endlich noch betont, daß Ijima die Umwandlung von Blastomeren in das Syncytium nicht beobachtet, sondern nur erschlossen hat, während Mattiesen, wie schon erwähnt wurde, die Bildung desselben aus den Dotterzellen in allen Phasen zu beobachten vermochte.

Nach Ausbildung des Syncytiums sehen wir den kugeligen, eiförmigen, nach Stevens stets unregelmäßig geformten Blastomerenhaufen in einer feinschaumigen, sich dunkel färbenden Plasmamasse (J) gelegen, die von einer mehr grobschaumigen (A) umgeben wird (LXII, 19, 21, 22)*). Anfänglich ist die erstere, „nur ernährende Stoffe enthaltende" (Fuliński), in nur geringer Menge vorhanden, sie vergrößert sich allmählich auf Kosten der letzteren, die „vor allem rohe Nährstoffe, die aus den sich zerlegenden Dotterzellen entstanden sind" (Fuliński, pag. 160), enthält. Die Umwandlung erfolgt durch die Einwirkung der Blastomeren, aber auch den Dotterkernen schreibt Mattiesen**) eine nicht unwichtige Rolle bei den Stoffwechselvorgängen zu.

---

*) Stevens bezeichnet die innere Schicht in der Originalabbildung mit *y'*, hier mit *J* markiert, die äußere mit *a*, hier *A*.

) Auf pag. 163 schreibt Fuliński: „Im Syncytium von *Planaria torva* unterscheidet Mattiesen neben den Blastomeren auch Dotterkerne, die sich daselbst amitotisch teilen. Die Vermehrung der Dotterzellen dauert fort, obwohl viele dieser Kerne degenerieren und zugrunde gehen. „Demnach scheinen die Dotterkerne auch im Syncytium noch eine Rolle zu spielen". Sie haben die Aufgabe*), „in erster Linie die Nahrungssubstanz der Dotterzellen in innigsten Kontakt mit den Blastomeren in ihrem Innern zu bringen, zweitens, die notwendigen gegenseitigen Verschiebungen der Blastomeren in dieser halbflüssigen

***) Die gesperrt gedruckten Stellen sind von mir durch den Sperrdruck hervorgehoben, um die Unterschiede sofort in die Augen springen zu lassen (Böhmig).

Nach der von Stevens gegebenen Abbildung (LXII, 22) zu urteilen, scheinen bei *Pl. simplicissima* auch in dem die Blastomeren enthaltenden Innenraume, der von Stevens als „syncitial yolkmass" oder „definite embryonic yolk-area" bezeichnet wird, während die Außenschicht den Namen „region of disintegrating yolk-cells" führt, Dotterkerne vorhanden zu sein. Mattiesen und Fuliński erwähnen von dem Vorkommen solcher Kerne in jenem Raum nichts, was wohl der Fall sein würde, wenn sie Dotterkerne allda angetroffen hätten.

Die Abgrenzung der Außenschicht von der Hülle der Dotterzellen einerseits, der Innenschicht andererseits ist im allgemeinen eine ziemlich scharfe, wie auch aus den angezogenen Figuren ohne weiteres ersichtlich ist; sie wird bedingt durch die verschiedene physikalische Beschaffenheit der als Flüssigkeiten zu betrachtenden Schichten, von denen die innerste die am meisten flüssige sein dürfte, da hier die Resorption der Nahrungssubstanzen durch die Blastomeren auf osmotischem Wege statthat.

Über die stetige Größenzunahme der Eizelle, bzw. der Summe der Blastomeren macht Mattiesen einige genauere Angaben, sie beziehen sich auf Material von *D. lacteum* und *Pl. torva*, das mit heißer Sublimatlösung fixiert worden war:

D. lacteum. Eizelle	Großer Durchmesser der Eizelle bzw. Blastomere	Kleiner Durchmesser der Eizelle bzw. Blastomere
Im Stadium der ersten Richtungsspindel im Ovarium	0,033 mm	0,031 mm
Im Stadium der zweiten Richtungsspindel in der Penisscheide	0,034 „	0,032 „
Kurz vor der ersten Mitose	0,04 „	0,03 „
Im 2-Zellenstadium sind die Blastomeren, wie zu erwarten, anfangs ein wenig kleiner	0,026 „	0,025 „
Im Augenblicke der Mitose war die Größe der beiden ersten Blastomeren wiederum gestiegen und betrug	0,033 „	0,03 „
Im 4-Zellenstadium	0,025 „	0,022 „

Das aus diesen Zahlen berechnete Volumen der Eizelle verhält sich zu dem der beiden ersten bezüglich der vier ersten Blastomeren wie 3 : 3,6 : 4.

Masse zu verhindern". Die einzige Stelle, auf die sich Fuliński hier beziehen kann, lautet aber bei Mattiesen: „Daraus (nämlich aus der Vermehrung der Dotterzellenkerne im Syncytium) wird man schließen dürfen, daß diese Syncytiumkerne noch eine augenscheinlich nicht unwichtige Rolle bei den Stoffwechselvorgängen in der Syncytiummasse spielen. Diese letztere hat die Aufgabe, in erster Linie die Nahrungssubstanz der Dotterzellen in innigsten Kontakt mit den Blastomeren in ihrem Innern zu bringen, da die alecithalen Eizellen ja kein Dottermaterial mitbekommen haben. Ferner werden wohl die notwendigen gegenseitigen Verschiebungen der Blastomeren in dieser halbflüssigen Masse leichter vor sich gehen können" (pag. 325). Aus dem Vergleich beider Stellen geht ohne weiteres hervor, daß Mattiesen von Fuliński Auffassungen zugeschoben werden, die Mattiesen, soweit ich sehe, niemals geäußert hat.

Entsprechende Messungen bei *Pl. torva* ergaben, daß sich das Volumen der Eizelle zu dem der vier, acht und zwölf ersten Blastomeren verhält wie 3 : 3,3 : 3,7 : 3,9.

Die Differenzierung der ersten Organanlagen nämlich des primitiven (Hallez) oder ersten (Mattiesen) Ectoderms, Fulińskis äußerer embryonaler Hüllmembran, sowie des Embryonalpharynx und Urdarms beginnt bei *Pl. polychroa* nach Metschnikoffs Angaben schon 35 Stunden nach der Ablage des Kokons. Erheblich später treten diese Bildungen dagegen bei *Pl. torva* und *D. lacteum* in Erscheinung; für *Pl. torva* gibt Mattiesen den vierten oder fünften Tag n. A. d. K. an, dieser Zeitpunkt gilt dem Genannten und Hallez zufolge auch für *D. lacteum*, Ijima konnte dagegen das Auftreten der Anlagen bei dieser Form erst am siebenten Tage feststellen.

Die Zahl der Blastomeren veranschlagt Hallez zu dieser Zeit auf 70—80, Mattiesen auf etwa 55; Stevens und Fuliński machen keine genaueren Angaben in dieser Beziehung, doch kann aus anderen Daten erschlossen werden, daß bei *Pl. simplicissima* annähernd so viele Embryonalzellen vorhanden sein dürften, wie Hallez für *D. lacteum* angibt, und daß weiterhin die Entwicklung ebenso rasch verläuft wie die von *Pl. polychroa* nach Metschnikoff, da schon am vierten Tage der Beginn der Bildung des definitiven Pharynx erfolgt.

Eingeleitet werden die in Rede stehenden Vorgänge nach Mattiesens Beobachtungen dadurch, daß die Blastomeren näher zusammenrücken, dabei wird die innere Plasmamasse (LXII, 19, *J*) in die äußere gepreßt, die eigentümliche strahlige Anordnung des Plasmas in der Umgebung des Blastomerenhaufens ist hierauf zurückzuführen (20).

Von der Masse der Embryonalzellen lösen sich nun einige Zellen los und zerstreuen sich im Syncytium, sie werden zu sog. „Wanderzellen", „die übrigen rücken in einem dichten, länglichen Haufen an eine zuvor durch nichts kenntliche Stelle der Peripherie der Syncytiumkugel", die „auch nicht im Kokon irgendwie konstant orientiert zu sein" scheint (pag. 329), und gehen in die Bildung des Embryonalpharynx ein.

Nach Ijimas Angaben wird die Verschiebung der Pharyngealanlage durch Zellen unterstützt, die sich vom Blastomerenhaufen sondern, in die Länge strecken, verästeln und durch homogeneres Aussehen, sowie ein intensiveres Färbevermögen ausgezeichnet sind; sie umhüllen die Anlage in lockerer Anordnung (23, *m*), verschwinden aber, sobald die Pharynxanlage an der Oberfläche des Syncytiums angelangt ist. Ijima deutet diese Elemente als Muskelzellen, Hallez hält ihre Anteilnahme an der Verschiebung des Pharynx für möglich, bestreitet aber ihr Verschwinden und läßt aus ihnen die äußerste Zellschicht des Pharynx (LXIII, 2—4, *a*) hervorgehen, Fuliński hingegen identifiziert sie mit den Bildungszellen der äußeren Hüllmembran, des ersten Ectoderms von Mattiesen (LXII, 24, *AH*).

Einige der Wanderzellen, die Bildungszellen des zukünftigen ersten Ectoderms, rücken laut Mattiesen an verschiedenen Stellen, stets aber zunächst in der Umgebung der Pharynxanlage, an die Peripherie des Syncytiums und bilden hier, sich stark abplattend, ein außerordentlich dünnes Häutchen, das erste Ectoderm; die Kerne dieser Zellen degenerieren in der Folge, und nur Verdickungen in der Membran deuten schließlich ihre ursprüngliche Lage an. Die Vergrößerung des Häutchens erfolgt durch Hinzutreten und Abplattung weiterer Wanderzellen, da eine Teilung der vorhandenen ausgeschlossen erscheint.

Mattiesen bestätigt hiermit im wesentlichen die Angaben von Metschnikoff, Hallez und Stevens. Den von Metschnikoff beschriebenen Spaltraum, der die erste Grenze zwischen dem Syncytium und der Dotterzellenmasse bildet, und in dem die Ectodermzellen sich ausbreiten (444, Taf. XV, Fig. 14, 15), haben aber weder Hallez noch Mattiesen gesehen, und es wird von dem ersteren besonders hervorgehoben, daß sich die Ectodermzellen der Peripherie des Syncytiums nähern, ohne aber aus diesem hervorzutreten.

Hallez beobachtete in einigen Fällen das Erscheinen der ersten Ectodermzellen schon im 29-Zellenstadium, gewöhnlich erfolgt es später. Die in die Bildung des Ectodermhäutchens eingehende Zellenzahl ist auch nach Hallez eine variable, sie vergrößert sich im Laufe der Entwicklung stetig durch Hinzutreten von Wanderzellen.

Stevens vermeidet übrigens, unseres Erachtens mit Recht, den Ausdruck Ectoderm, sie spricht nur von einem unvollständigen, aus abgeplatteten Blastomeren hervorgegangenen Epithel, das die Oberfläche bedeckt. Ihre Angabe, daß der Pharynx an jener Stelle entstehe, an welcher die Furchung begann, ist durch keinerlei Beweise gestützt.

Fuliński, dessen Darstellung von derjenigen der genannten Autoren in einigen Punkten abweicht, gibt an, daß die in die Bildung der „äußeren embryonalen Hüllmembran" eingehenden Zellen etwas kleiner sind, als die übrigen; sie breiten sich zunächst an der scharf markierten Grenze zwischen der äußeren und inneren Plasmamasse aus und entsenden strahlig angeordnete, feinfaserige Ausläufer, die „vorwiegend die Oberfläche des Innenraums" bedecken (LXII, 24), „einige kürzere plasmatische Äste dringen auch in den äußeren wie auch in den Innenraum der Embryonalanlage". „Auf diese Weise wird die innere Partie der Embryonalanlage wie mit einem stellenweise zerrissenen Netz überzogen", und „durch diese Lücken kommuniziert der Innenraum mit der äußeren Partie der Embryonalanlage" (pag. 165). Späterhin verschieben sich die Hüllmembranzellen gegen die Oberfläche des Syncytiums, schließlich erreichen sie die Peripherie und grenzen nun die Embryonalanlage ziemlich scharf gegen die Dottermasse ab. Hand in Hand mit dieser Verschiebung geht eine Umwandlung der Substanz der Außenschicht in den mehr flüssigen Ernährungsstoff des Innenraums, und die Grenze zwischen den beiden

Bezirken verschwindet. Von einem Übertritt der inneren Plasmamasse in die äußere infolge einer Konzentration der Blastomeren berichtet Fuliński nichts.

Wesentlich anders vollzieht sich die Ectodermbildung nach Ijima, seine Angaben können jedoch jetzt wohl mit Sicherheit als irrtümliche bezeichnet werden. Einige der peripherisch liegenden Kerne des Syncytiums, das ja nach Ijima aus der Verschmelzung von Blastomeren hervorgegangen ist, sollen das sie umgebende Protoplasma als Zellenleib an sich ziehen, „die so gebildeten Zellen würden sich dann abplatten und den Embryo einschließen" (pag. 447). Direkt beobachtet hat Ijima, wie er selbst hervorhebt, diesen Vorgang nicht, sondern nur erschlossen.

Eine genaue, von Fuliński in allen wesentlichen Punkten bestätigte Schilderung der Entwicklung des Embryonalpharynx hat Mattiesen gegeben, es möge daher diese die Grundlage der vorliegenden Darstellung bilden, alle früheren Angaben, sowie auch die von Stevens sind lückenhaft.

Der bei *Pl. torva* aus etwa 35 Zellen bestehende Blastomerenhaufen, der in die Bildung des Embryonalpharynx eingeht, wird nach Mattiesen von den kleinsten der vorhandenen Blastomeren gebildet, Fuliński hebt dagegen hervor, daß einige dieser Zellen bei *D. lacteum* sich durch die Größe ihrer Plasmahöfe und ihrer Kerne auszeichnen. Dieser Zellenhaufen rückt, wie schon früher bemerkt wurde, allmählich an die Oberfläche des Syncytiums; anfänglich zeigt er keine bestimmte Anordnung seiner Elemente, sehr bald tritt jedoch eine solche deutlich hervor. Das Zentrum bilden vier größere, längliche Zellen (LXIII, 1, i_1), die „ersten inneren Zellen" Mattiesens (von ihm auch „äußere Entodermzellen" genannt) oder „inneren Schließzellen" Fulińskis; ihnen schließen sich distal und proximal je vier kleinere Zellen an, die ersteren (i_2) werden von Mattiesen als „äußere Innenzellen", von Fuliński als „äußere Schließzellen", die letzteren (*SZ*), welche bei *D. lacteum* im Gegensatz zu dem Verhalten von *Pl. torva* von bedeutender Größe sind, als „Schließzellen" (Matt.), bzw. „obere innere Hüllmembranzellen" (Ful.) bezeichnet; auf diesen Zellen ruhen vier große, rundliche Blastomeren (Ent.), das sind die Urentodermzellen, die Bildungszellen des „ersten Entoderms" (Mattiesen), die „unteren inneren Hüllmembranzellen" Fulińskis; um die centrale, von den Zellen i_1, i_2 *SZ* gebildete Säule ordnen sich die übrigen Zellen in zwei losen Schichten an (LXIII, 1, 2, 3).

Bei *D. lacteum* ist nach Fuliński die ganze Organanlage von einer sich nur wenig färbenden, sehr fein granulierten Flüssigkeit umgeben, die sich von der übrigen Substanz des Syncytiums sehr scharf abhebt; Mattiesen erwähnt von einem solchen hellen Hofe nichts, er beobachtete dagegen in der Umgebung des Pharynx und des Urdarms „eigentümliche, dunkel gefärbte Plasmaverdichtungen von zum Teil phantastischer Gestalt" (LXIII, 1) und vermutet, „daß dies die letzten Reste der seinerzeit im Stadium der Fig. 19, LXII von den Blastomeren umschlossenen dichten

centralen Plasmamasse sind. Dieselbe quoll ja beim Zusammenschließen der Blastomeren zwischen denselben hervor (LXII, 20) und ist wohl, an der Oberfläche der Pharyngealanlage haftend, mit an die Peripherie der Syncytiumkugel gewandert" (pag. 334). In den ersten Stadien der Pharynxbildung ist die Anordnung dieser Plasmasubstanzen eine deutlich radiäre (LXIII, 1), „die richtenden Kräfte hierbei dürften .... von den sich konzentrierenden Blastomeren ausgehen, die das umgebende Plasma mit sich ziehen" (pag. 334. 335). Nach Zusammenschluß der Blastomeren (Taf. XII, Fig. 61 b, 62) wird die Anordnung der Plasmatröpfchen eine ganz unregelmäßige, späterhin erscheinen sie, wie an dieser Stelle gleich gesagt sein möge, jedoch wieder strahlenförmig angeordnet, und es dürfte diese neuerliche radiäre Anordnung (LXIII, 2, 4) dadurch zustande kommen, „daß in das schnell wachsende Darmbläschen und ebenso ins Lumen des Pharyngealrohres und dessen mittlere alveoläre Schicht von allen Seiten viel Flüssigkeit aus dem Plasma durch Diffusion hineingezogen wird (pag. 335)."

In der Folge strecken sich die Zellen „i_1" in die Länge, platten sich ab, weichen auseinander, und ihre Kerne rücken in die oberen Enden der Zellen (2, 4); ihr Innenrand zeigt nach Mattiesen häufig eine Fältelung, durch die „die starke Dehnung der Membran beim Passieren der Dotterzellen" (pag. 332) erleichtert werden dürfte; Fuliński fand die feinen Plasmakörnchen dieser Zellen in Querreihen angeordnet, der Plasmakörper wies infolgedessen eine Querstreifung auf.

Die „äußeren inneren Zellen" (i_2) flachen sich ebenfalls ab, aber parallel zur Körperoberfläche, sie vermitteln den Übergang zwischen „i_1" und dem Ectodermhäutchen; zur festeren Verbindung des Pharynx mit dem letzteren dienen vielleicht nach Mattiesen die in nicht konstanter Zahl vorhandenen, zuweilen auch ganz fehlenden, von ihm als „erste Ectodermzellen" bezeichnete Elemente (LXIII, 1, 2, 4, I Ect.); Fuliński schreibt diesen Zellen keine bedeutendere Rolle zu, er sieht in ihnen nur Blastomeren, die etwas verspätet an die Oberfläche des Embryos gelangt sind, um sich allda in „äußere Hüllmembranzellen" umzuwandeln.

Die zwischen „i_1" und den Urentodermzellen (*Ent*) befindlichen „Schließzellen" (*S.Z*) haben nach Mattiesen und Ijima die Aufgabe, das Pharynxlumen gegen das Darmlumen abzuschließen, Fuliński schreibt ihnen dagegen eine andere Bedeutung zu, sie haben diesem Forscher zufolge Anteil an der Bildung der „inneren Hüllmembran", die jenen Raum auskleidet, in den, sobald der Pharynx funktioniert, die Dotterzellen aufgenommen werden, es ist dies das Entodermsäckchen Mattiesens.

Die oben erwähnten, in der Umgebung des Pharynxcentrums lose gruppierten Zellen lassen nunmehr eine deutliche Anordnung in zwei Schichten erkennen: die äußeren Zellen (LXIII, 2, 3, 4, a) beginnen sich membranartig abzuplatten und schließen sich mit verbreiterten Basen einerseits an die Schließzellen (*S.Z*), andererseits an die äußeren inneren Zellen (i_2) an (3); die Zellen der inneren Schicht (*m*), der mittleren der ganzen

Pharynxanlage, unterliegen einer „blasigen Metamorphose". „Zwischen den in ihnen sich bildenden Vakuolen verzweigt sich das Plasma in Gestalt von radiär gerichteten, peripher sich vielfach verzweigenden Strängen. Auf diese Weise entsteht ein Bau, der eine mittlere Stellung einzunehmen scheint zwischen einem Netzwerk von Fasern und einer grobschaumigen Wabenstruktur" (pag. 332, Mattiesen) (LXIII, 4). Die Kerne dieser Zellen sind nur zum kleinsten Teil in das Gerüstwerk eingelagert, die meisten liegen etagenartig übereinander geordnet in einer dünnen Plasmaschicht, die sich an die inneren, das Pharynxlumen umgebenden Zellen (i_1) ansetzt. Die zwischen den von hellen Plasmahöfen umgebenen Kernen scheinbar wenigstens entspringenden festen radiären Fasern umgeben vermutlich in Form von ringförmig verlaufenden Leisten das Pharynxlumen (LXIII, 6).

Metschnikoff berichtet über den Bau des Embryonalpharynx nur, daß er „eine dicke doppelschichtige Wandung" besitzt, „in deren Innerem radial angeordnete feine Fasern ausgespannt sind". An den beiden Enden des Organs findet er je eine Gruppe von Embryonalzellen, von denen er die äußere als „eine Art Epidermislippen" deutet, die innere stellt „ein nicht näher bestimmtes Gebilde (vielleicht ein Rudimentalorgan)" dar; die Zellen des Rudimentalorgans entsprechen augenscheinlich den Schließzellen (Taf. XVI, Fig. 22d), die Epidermislippenzellen den äußeren Innenzellen (i_2) Mattiesens. Ijima unterscheidet eine Säule von wenigen Zellen, die die Achse des Pharynx bildet, und eine Schicht retikulärer, die die Säule umgibt; die letzteren repräsentieren die mittlere Schicht des Schlundkopfes (LXIII, 4, *m*), die ersteren glaube ich in Fig. 14 *A*, Taf. XXIII auf die Entodermzellen oder die Schließzellen, in Fig. 14 *B* und Fig. 16 (*M*) auf die ersten inneren Zellen (i_1) und in Fig. 15 (*M*) auf die Schließzellen Mattiesens beziehen zu dürfen; jedenfalls scheinen die in den genannten Figuren gezeichneten und in einigen derselben mit *M* bezeichneten Zellen von verschiedener Bedeutung zu sein, und ich vermag mich nicht der Ansicht Fulińskis anzuschließen, der sie alle für Homologa seiner „inneren Schließzellen" hält. Vollständig übersehen hat Ijima die „äußeren inneren Zellen" (i_2) und die Hüllmembranzellen (*a*) von Mattiesen. Tiefer als diese seine Vorgänger ist Hallez in den Bau des Embryonalpharynx eingedrungen; er erkannte die „äußeren Hüllzellen" des Pharynx, die er als „cellules musculaires" (Taf. V, Fig. 3—6, *ph. e*) bezeichnet, und gibt auch eine eingehendere Darstellung vom Bau und der Bildung der mittleren Schicht; weniger genau sind dagegen, wie er selbst eingesteht, seine Angaben betreffs der inneren. „Dans le pharynx complètement développé (Taf. V, Fig. 5, 6), on voit que la couche interne *ph. i* est formée par un petit nombre de cellules contractiles, aplaties, et réanies entre elles par leurs prolongements membraniformes". „En outre, on remarque que la couche interne ph. i se termine par deux cellules Ph. i beaucoup plus grosses que les autres. Ces deux cellules sont déjà visibles au stade de la fig. 18 (Taf. IV); elles ont été vues par Metschnikoff

et par Ijima qui les ont manifestement confondues avec les cellules initiales de l'endoderme" (pag. 71). Diese beiden Zellen (Taf. IV, Fig. 18, 19, Taf. V, Fig. 5), tatsächlich sind deren vier vorhanden, entsprechen allem Anscheine nach den „Schließzellen" Mattiesens, in Fig. 18, Taf. IV vielleicht auch den „ersten inneren Zellen"; die „äußeren inneren Zellen" werden nicht besonders erwähnt, und das in Fig. 3, Taf. V gezeichnete, das Pharynxlumen auskleidende Epithel gehört, wie auch Mattiesen hervorhebt, der mittleren Schicht an, man vergleiche in bezug hierauf LXIII, 5. In der der Abhandlung von Stevens entnommenen Abbildung LXIII, 7 erkennt man deutlich die äußeren inneren Zellen (i_2), die ersten inneren (i_1) sowie die Schließzellen (*S.Z*), deren Gesamtzahl in Übereinstimmung mit Mattiesen und Fuliński auf zwölf angegeben wird; sie sind nach Stevens von einer ansehnlichen Zahl kleiner, radiär angeordneter Elemente (*m*), die muskulöser Natur sein dürften, umgeben; der äußeren, den Pharynx umhüllenden Zellen *a* wird nicht Erwähnung getan, ebensowenig scheint Stevens die Mattiesensche Entodermzellen gesehen zu haben.

Die Aufgabe des Embryonalpharynx ist es, Dotterzellen in den Darm zu befördern, und Metschnikoff beobachtete am lebenden Objekte Schluckbewegungen. Ijima und Hallez messen den Fasern der Mittelschicht bei der Ausführung der Schluckbewegungen große Bedeutung bei, Mattiesen bewertet dagegen die Kontraktionsfähigkeit dieser Fasern nur gering, er verlegt den Sitz der Kontraktilität in die Zellen „i_1", „i_2" sowie „*a*", welch letztere die Umhüllungsmembran des Pharynx bilden. „Kontrahieren sich, sagt Mattiesen, nämlich gleichzeitig die äußeren inneren Zellen in radiärer Richtung und die äußere Hüllmembran in der Längsachse, so erweitert sich die äußere Öffnung des Pharynx..... In den hierdurch entstandenen leeren Raum wird dadurch eine Dotterzelle hineingesogen. Schließt sich hierauf wieder die äußere Öffnung und folgt eine peristaltische, nach innen fortschreitende Zusammenziehung der inneren Wandmembran, so wird die eingesogene Dotterzelle ins Darmlumen geschoben, wobei die Schließzellen ein Zurücktreten verhindern" pag. 335).

Fuliński schließt sich im allgemeinen der Mattiesenschen Auffassung an, doch schreibt er in Übereinstimmung mit den früheren Forschern den radiären Fasern der mittleren Schicht eine größere Kontraktilität zu als Mattiesen, der diese Schicht der Hauptsache nach nur als ein elastisches Polster aufgefaßt haben will.

Der erste, dem wir genauere Angaben über die Ausbildung des primitiven Darmes (Archenteron, Hallez) verdanken, ist Hallez. Er stellte fest, daß das erste Epithel von den sich abplattenden und zu einer Membran zusammenschließenden vier Urdarmzellen gebildet wird, wobei jener Teil des Syncytiums, der im Bereiche dieser Zellen gelegen ist, umschlossen und in die Darmhöhle aufgenommen wird. Anfänglich bilden nur die vier

Urentodermzellen, „cellules endodermiques primitives", die Darmwand, späterhin gesellen sich ihnen Wanderzellen aus dem Syncytium, von Hallez „cellules endodermiques secondaires" genannt, zu, da sonst eine Ruptur der Wandung des sich infolge der Dotterzellenaufnahme stetig vergrößernden Darmbläschens auftreten könnte. Die Vermehrung der Darmepithelzellen vollzieht sich mithin in ganz derselben Weise wie die des primitiven Ectoderms, es besteht nur insofern ein Unterschied, als das Hinzutreten von Wanderzellen zu diesem nicht eher aufhört, bis das definitive Körperepithel gebildet ist, während mit dem Aufhören der Dotterzellenaufnahme auch die Vergrößerung der Darmwand einen Abschluß findet.

Die Vorgänger von Hallez: Metschnikoff und Ijima, späterhin, wie es scheint, auch Stevens, haben die primitiven Entodermzellen, bzw. das aus ihnen hervorgegangene Epithel vollständig übersehen. Ijima sagt ausdrücklich: „Nachdem die Darmhöhle zuerst aufgetreten ist (Taf. XXIII, Fig. 15), sieht man keine Spur von einem auskleidenden Epithel, allein jene eigentümlichen Entodermzellen (*M*) sind erhalten und bleiben, ohne sich zu teilen, während die Darmhöhle sich vergrößert. Ich glaube, daraus schließen zu dürfen, daß das Darmepithel sich bildet, indem mit der Vergrößerung der Darmhöhle die mehr central gelegenen Zellen, welche wir von vornherein als Entoderm betrachtet haben, gegen die Höhle zu sich abplatten" (pag. 448).

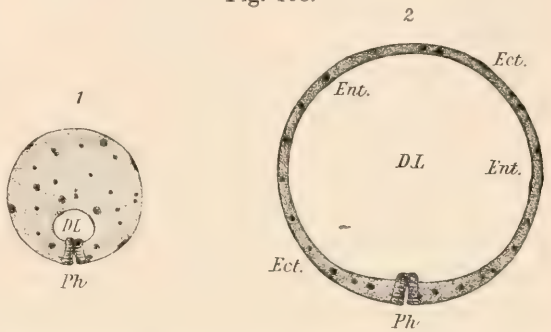
Durch Mattiesen wird die Darstellung von Hallez insoweit bestätigt, als auch Mattiesen das erste Epithel aus den vier Urentodermzellen hervorgehen läßt; die Zellen weichen auseinander (LXIII, 2, 4), platten sich zugleich ab und umschließen die so entstandene Darmhöhle; die in dieser vor der Aufnahme von Dotterzellen enthaltene eiweißhaltige Flüssigkeit dürfte z. T. aus dem Syncytium, z. T. aus dem Kokonraume stammen. Während aber Hallez auf die Vierzahl der Urentodermzellen großes Gewicht legt: „la présence des quatre cellules initiales de l'endoderm, que nous retrouvons chez d'autres Turbellariés et dans beaucoup d'autres groupes, a donc bien une valeur morphologique" (pag. 90), mißt ihr Mattiesen keinen besonderen Wert bei, „da fraglos sehr früh einige der in nächster Nähe liegenden ‚Wanderzellen' (*WZ* in 1, 2, 4, LXIII) sich ihnen anschließen und ebenfalls an der Bildung des Entoderms teilnehmen". So fand er in Fig. 2 fünf und bei einem Fig. 4 entsprechenden Embryo sogar sechs Entodermzellen.

Im Gegensatz zu Mattiesen und Hallez behauptet Fuliński, daß sich an der Bildung des primitiven Darmepithels, der „inneren embryonalen Hüllmembran", von vornherein 8 Zellen beteiligen, sie entsprechen den 4 Urentoderm- und den 4 Schließzellen Mattiesens. Auch bilden sie nicht eine einfache Membran, sondern sie entsenden lange und dünne Plasmafortsätze, wodurch ein „zelliges Netzsystem" zustande kommt, „das die eindringenden Dotterzellen einschließt" (pag. 178).

Das Syncytium enthält auf diesen Entwicklungsstadien eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Blastomeren oder Wanderzellen (Mattiesen gibt auf der Tabelle, pag. 323, für *Pl. torva* 8—15 an), wir finden in ihm fernerhin Dotterkerne, die z. T. in Degeneration begriffen sind, aus den Dotterzellen stammende Fetttröpfchen usw.

Die Blastomeren vermehren sich nun infolge lebhafter mitotischer Teilungen bedeutend und häufen sich vornehmlich hinter dem Embryonalpharynx und der Darmhöhle an. Fuliński und Bardeen machen dann weiterhin die Angabe, daß sich um diese Zeit der histologische Charakter dieser Zellen ändert; der erstere hebt hervor, daß die Kerne keinen so komplizierten Bau und keine so ausgebuchtete Form mehr erkennen lassen, der letztere findet die Kerne dichter granuliert und im Plasma der Zellen Verschiedenheiten in bezug auf Körnelung und Färbbarkeit, ohne daß aber scharf definierbare Klassen von Zellen zu unterscheiden wären.

Fig. 168.



Schematische Querschnitte durch zwei Embryonen mit ausgebildetem Embryonalpharynx vor (1) und nach (2) der Aufnahme der Dotterzellen in den Urdarm. Die Dotterzellen sind nicht eingezeichnet. *Ect* provisorisches Ectoderm; *Ent* provisorisches Entoderm; *D.L* Darmlumen; *Ph* Embryonalpharynx. (Nach Mattiesen [1047]).

Die außerhalb des Embryo befindlichen Dotterzellen werden mit Hilfe des Pharynx allmählich in die Darmhöhle aufgenommen, wodurch diese sehr bedeutend ausgedehnt, und die Wand des Syncytiums infolgedessen außerordentlich verdünnt wird (Textfig. 168); zugleich nehmen die Embryonen an Größe zu, ihr Durchmesser wächst nach Mattiesens Angaben, die sich wohl auf *Pl. torva* beziehen, von 0,3 mm auf 0,6—0,7 mm.

Die Embryonen gleichen nunmehr dünnwandigen, von Dotterzellen erfüllten Kugeln; die vordem soliden Syncytiumkugeln (Textfig. 168, 1) haben sich nun in von Dotterzellen erfüllte Hohlkugeln (168, 2) umgewandelt; liegen die Embryonen dichtgedrängt nebeneinander, so können sie verschiedene polyederische Formen annehmen, wie dies insbesondere von Metschnikoff für *Pl. polychroa* angegeben wird (444, Taf. XVI, Fig. 23, 24).

Nach der Aufnahme des Dotterzellenmateriales degeneriert der Embryonalpharynx, es verschwindet zunächst sein Lumen, „die äußere Öffnung wird durch mehrere ectodermale, flache Zellen verschlossen", die vielleicht von den Zellen „i_2" abstammen, „die vier inneren Schließzellen verblassen und lösen sich fraglos auf", und es verbleibt „noch eine

Zeitlang nur ein Fleck blasigen Gewebes dicht unter dem Ectoderm erhalten" (Mattiesen, pag. 340). Ijima und Fuliński bringen die Degeneration des Pharynx mit der lebhaften Vermehrung der Embryonalzellen in Zusammenhang: „Die sich rasch vermehrenden Embryonalzellen, sagt der Letztgenannte, üben einen Druck auf dieses Embryonalorgan aus und drängen es von der Oberfläche in das Innere des Embryos hinein" (pag. 179).

Mit der Erreichung dieses Stadiums, das passend als „Hohlkugelstadium" bezeichnet werden kann (Mattiesen, Fuliński) und von Mattiesen als Gastrulastadium aufgefaßt wird, schließt die erste Entwicklungsperiode ab, und es beginnt die zweite, die vornehmlich durch Veränderungen der Form, sowie durch die Differenzierung der verschiedenen Organe mit Ausnahme des Genitalapparates charakterisiert ist, sie findet dann ihren Abschluß mit dem Ausschlüpfen der jungen Planarie aus dem Kokon.

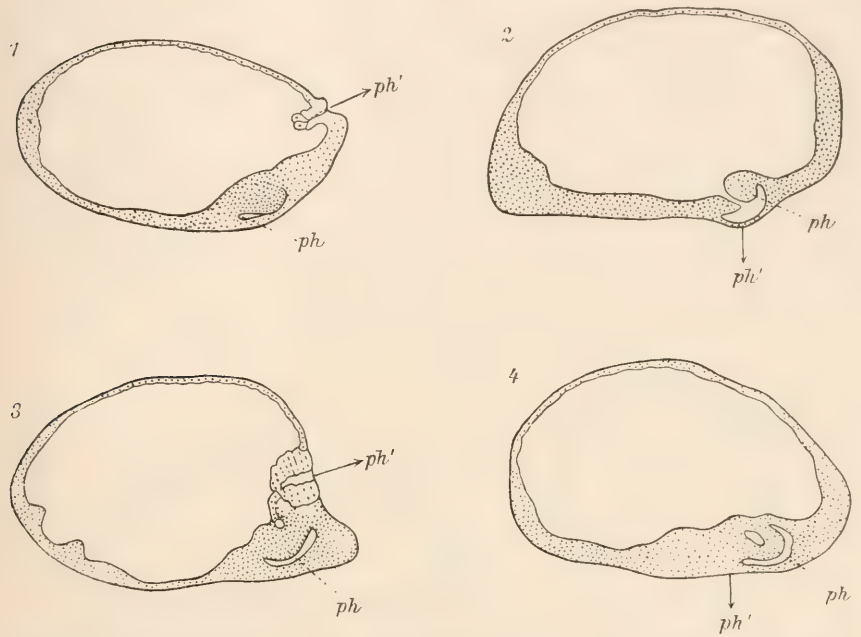
Sofort nach der Degeneration des embryonalen beginnt die Bildung des definitiven Pharynx. Metschnikoff, Ijima und Hallez sind der Ansicht, daß dieser an derselben Stelle entsteht, die vordem von dem Embryonalpharynx eingenommen wurde (Textfig. 169, 2); aus Metschnikoffs und Mattiesens Darstellungen geht hervor, daß zur Zeit des Auftretens des permanenten Schlundkopfes Reste des embryonalen bei *Pl. polychroa*, bzw. *Pl. torva* noch vorhanden sind (Taf. XVI, Fig. 29, *p*, LXIII, 8), vollständig verschwunden ist der letztere jedoch bei *D. lacteum* nach Ijima und Hallez.

Mattiesen ist im Gegensatz zu den Genannten der Meinung, daß der definitive Pharynx hinter dem provisorischen gelegen ist (Textfig. 169, 4, LXIII, 8, *Ph*), alle diese Autoren stimmen aber darin überein, daß beide Pharyngealbildungen der Ventralseite der sich entwickelnden Planarie angehören. Anders als bei *Pl. polychroa, torva* und *D. lacteum* scheinen die Dinge bei *Pl. maculata* zu liegen; Curtis und Bardeen geben übereinstimmend an, daß die Anlage des definitiven Schlundkopfes auf der Ventralseite, nahe dem hinteren Ende des schon etwas abgeflachten Embryo auftrete, und daß der noch deutlich erkennbare embryonale Pharynx eine dorsale Lage in bezug auf den definitiven aufweise (Textfig. 169, 1, 3). Weniger bestimmt lauten die Angaben von Stevens für *Pl. simplicissima*: „The embryonic pharynx disappears completely before the adult pharynx begins to form, but its relation to that pharynx appears to be the same as in *Pl. maculata*, as recently described by Curtis." „The embryonic pharynx disappears so early, when many of the embryos are quite irregular in form, that it is impossible to tell whether it has a fixed position relative to the permanent pharynx or not, but my impression is that its position is variable" (215/16). Curtis kommt unter Berücksichtigung aller Angaben zu dem Schlusse: „Assuming the account of the matter in *P. torva* is correctly given by Mattiesen and that this indicates the approximate correctness of the

similar interpretation which Ijima put upon the facts as he observed them in *D. lacteum*, I think we may now regard it as well established that the relative position of these structures is not identical in all planarians, a possibility which does not seem to have occured to Mattiesen" (pag. 174, 1095).

Die Stelle, an welcher der definitive Pharynx erscheint, macht sich durch eine Verdickung des Mesoderms an der ventralen Seite des Embryo.

Fig. 169.



Medianschnitte durch Embryonen verschiedener Planarien, um die Lage des embryonalen zum definitiven Pharynx nach den Angaben von Bardeen, Curtis, Ijima und Mattiesen zu erörtern.

1. *Planaria maculata* **nach Bardeens, 2.** *Dendrocoelum lacteum* **nach Ijimas, 3.** *Pl. maculata* **nach Curtis', 4.** *Pl. torva* **nach Mattiesens Darstellung.** *ph*¹ **embryonaler,** *ph* **definitiver Pharynx. (Nach Curtis [1095]).**

bedingt durch die Anhäufung von embryonalen oder, wie Mattiesen auch sagt, von Mesenchymzellen kenntlich. In diesem Zellenhaufen tritt alsbald eine kleine, spaltförmige, excentrisch gelegene, der Körperwand genäherte Höhle, die Pharyngealtaschenanlage, auf (LXIII, 8, *Ph. H*), in die ein von der dorsalen und vorderen Wand ausgehender Ringwulst vorwächst. Dieser rasch an Größe zunehmende, schräg nach hinten gerichtete, in einen hohlen Zapfen allmählich sich umwandelnde Wulst ist die Anlage des definitiven Pharynx. Ijima hält es für nicht ausgeschlossen, daß die epithelial angeordneten Zellen, welche die Tasche, sowie die Oberfläche und das Lumen des Pharynx bekleiden, Abkömm-

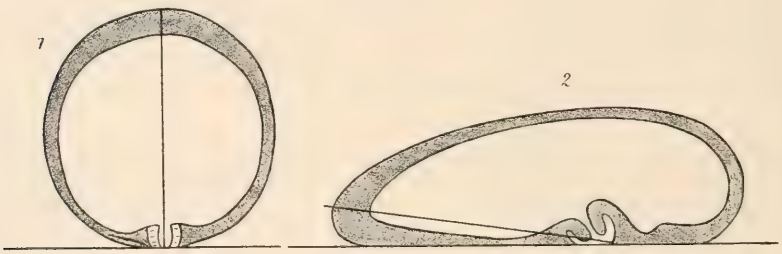
linge der früher erwähnten Zellen „*M*“ (Taf. XXIII, Fig. 15, 16) sind, doch bringt er keinerlei Beweise, die diese Vermutung stützen würden.

Die Verbindung des Pharynxlumens mit dem Darmlumen erfolgt verhältnismäßig spät und noch später, erst nach dem Ausschlüpfen der Tiere aus dem Kokon, tritt der Durchbruch der Pharynxtasche nach außen ein.

Über die Differenzierung der Gewebe des Schlundkopfes finden sich nur bei Hallez einige wenige Mitteilungen, sie betreffen eigentlich nur die Schichtenfolge. Nach der Bildung des Epithels erscheinen zunächst die inneren Ring- und Längsmuskeln, kurz darauf bilden sich in der mittleren Schicht die Radiärmuskeln und Drüsenzellen und in der äußeren die hier befindlichen zirkulär und longitudinal angeordneten Fasern.

Die Entwicklung des besprochenen Organs geht mit einer Veränderung der Form des Embryo Hand in Hand. Er flacht sich allmählich ab und nimmt eine birnen- oder eiförmige Gestalt an, die durch weitere Abplattung in die einer plankonvexen Linse übergeht, die ventrale Seite ist flach, die dorsale konvex. Nach Hallez erleidet hierbei die vertikale Achse, die den Embryonalpharynx mit dem entgegengesetzten Pol verbindet, eine Veränderung der Lage, wie sie in Textfig. 170 dargestellt ist.

Fig. 170.



Schematische Medianschnitte durch Planarienembryonen zur Erläuterung der Veränderung der Form und der Lage der vertikalen Achse. (Nach Hallez [522]).

Die hinter dem definitiven Pharynx befindliche Körperpartie ist anfänglich ungemein kurz, und es ist der Schlundkopf dem Hinterende sehr genähert; durch ein energisches Wachstum dieser Region tritt dann die Verschiebung des Pharynx nach vorn ein.

Die über die Entstehung des definitiven Körperepithels vorliegenden Angaben weichen sehr bedeutend voneinander ab. Fuliński befaßt sich in dem bis jetzt vorliegenden Teil seiner Abhandlung allerdings nicht mit dessen Bildung, doch geht aus seinen Mitteilungen auf das klarste hervor, daß das primitive Ectoderm, die „äußere embryonale Hüllmembran“ keine Beziehungen zum definitiven hat, das erstere stellt, wie schon aus dem von Fuliński gewählten Namen hervorgeht, eben nur eine embryonale Bildung dar. Als eine rein larvale Bildung faßt auch Stevens das primitive Epithel auf, das definitive entsteht ganz unabhängig von ihm aus

peripher gelegenen Embryonalzellen: „So far as J am able to determine, the ectoderm is formed from the outer embryonic cells and not by division of the earlier scattered epithelium-cells“ (pag. 216).

Mattiesen fand bei Embryonen, bei denen die erste Anlage des definitiven Pharynx aufgetreten war, unter dem „ersten Ectoderm“ (Ect_1) eine zweite Lage von stark abgeflachten, epithelartig angeordneten, großen Zellen (LXIII, 6, 8, Ect_2), und er ist der Meinung, daß diese Zellen Ersatzzellen sind, „bestimmt, das Ectoderm, dessen Zellen in diesem frühen Stadium sehr wahrscheinlich sich nicht durch Teilung vermehren können, zu ergänzen und zu erneuern“ (pag. 343). „Nie habe ich“, sagt Mattiesen weiter, „Teilungen in den flachen Ectodermzellen beobachten können, ebensowenig aber auch eine Häutung des Embryo, einen einmaligen Ersatz der Epidermis durch die darunterliegende Zellschicht. Ich glaube daher, nicht fehlzugehen, wenn ich annehme, daß zur Zeit, wo der definitive Pharynx sich bildet, aus dem indifferenten Mesenchym Zellen ectodermalen Charakters sich an der Oberfläche des Embryo abplatten und später streckenweise mit dem bisherigen Ectodermhäutchen verkleben“ (pag. 342).

Es sei an dieser Stelle auch noch darauf hingewiesen, daß Mattiesen es nicht für ausgeschlossen hält, daß die einschichtige Zellenlage, welche die Pharyngealhöhle (8, *Ph.H*) vom ersten Ectoderm trennt, aus solchen Ersatzzellen besteht, „und daher ist vielleicht der anfänglich ganz feine Spalt ebenfalls von solchen Zellen ausgekleidet, so daß zuletzt das gesamte Epithel der Pharyngealhöhle als ectodermal bezeichnet werden darf. Diese ectodermale Höhlung könnte man sich sogar sehr wohl durch einen Einstülpungsprozeß des ‚sekundären Ectodermepithels‘ (Ect_2, 6, 8) entstanden denken. Wenn nun ein hohler mesodermaler Zapfen dieses Epithel vor sich her drängt, erhalten wir ein Pharyngealrohr, dessen innere, später muskulöse Schichten mesodermalen, dessen inneres und äußeres Epithel jedoch, ebenso wie das der Pharyngealtasche, ectodermalen Ursprungs sind“ (pag. 342, 343).

Aus den angeführten Mitteilungen Mattiesens scheint mir hervorzugehen, daß diesem Forscher zufolge das primitive Ectodermhäutchen oder Körperepithel nach und nach durch das definitive ersetzt wird, Hallez nimmt dagegen eine stetige Ergänzung und Verstärkung des primitiven Ectoderms durch hinzutretende Wanderzellen an: „J'ai constaté en effet que, pendant tout le cours du développement, des cellules migratrices viennent s'aplatir à la surface de l'embryon, et s'y transforment en cellules ectodermiques, de sorte que le nombre de celles-ci s'accroît incessamment“ (pag. 64).

Im Gegensatz hierzu leitet Bardeen das definitive Epithel ganz aus dem ursprünglichen, dem primären, ohne weiteres Hinzutreten von Wanderzellen ab: „During embryonic developement, therefore, we find that the surface epithelial cells are derived by direct division from the preexisting ectoderm cells“ (pag. 273). „Although the possibility cannot

be excluded that cells are added to the surface epithelium from the parenchyma, I have found no evidence of this" (pag. 268). Bis zur Zeit der Anlage des definitiven Pharynx sind die Epithelzellen platt und in nur geringer Zahl vorhanden (Textfig. 171, 1), sie vermehren sich (nach Bardeen) auf amitotischem Wege (2) und nehmen späterhin, zunächst in den centralen Partien der dorsalen und ventralen Fläche, dann auch an den lebhafter wachsenden Enden eine mehr zylindrische Gestalt an (3); die dorsalen Zellen bleiben nach Bardeens Behauptung stets cilienlos, die ventralen (4) bilden dagegen solche.

Fig. 171.

Schnitte durch das Körperepithel von Embryonen von *Planaria maculata* in verschiedenen Stadien der Entwicklung. (Nach Bardeen [986]).

Metschnikoff und Ijima sprechen sich an keiner Stelle näher über die Epithelbildung aus, der Erstgenannte sagt nur, daß man auf späteren Stadien der Entwicklung, nach Bildung des permanenten Schlundkopfes, zahlreiche Kerne im Epithel antreffe; jedenfalls dürfte die Auffassung dieser beiden Forscher derjenigen Bardeens nahe stehen.

Die von Metschnikoff behauptete Bildung einer Cuticula seitens des Epithels auf dem Hohlkugelstadium ist von keinem der späteren Autoren bestätigt worden, und Mattiesen dürfte recht haben, wenn er diese angebliche Cuticula als das primitive Ectoderm (Ect_1) und die Epidermiszellen als die darunter liegende Ersatzzellenschicht (Ect_2) deutet.

Die in den Epithelzellen befindlichen Stäbchen entstehen nach Hallez, Bardeen und Stevens durchaus in besonderen subepithelial gelegenen Zellen und gelangen dann in das Epithel.

Stevens nimmt hierbei eine Einwanderung der Rhabditenzellen selbst an: „there is considerable evidence that rhabdite-cells migrate from the interior to the surface and become a part of the ectoderm" (pag. 216), Hallez und Bardeen dagegen nur eine solche der Rhabditen; Mattiesen beobachtete jedoch entgegen den Angaben der drei genannten Autoren auch die Bildung von Rhabditen in den Epithelzellen, zunächst auf der ventralen Fläche, und zwar zu einer Zeit, in der von mesodermalen Rhabditenzellen noch keine Spur vorhanden war. Mit Rücksicht auf die Befunde von Hallez ist es auffallend, daß Ijima bei Embryonen von *D. lacteum*, die schon bis zum Ausschlüpfen fertig waren und in ihren Epithelzellen gruppenweise angeordnete Rhabditen enthielten, die Bildungszellen im Mesoderm nicht auffinden konnte, während dieselben bei *Pol. nigra* immer deutlich erkannt werden konnten.

Der Zeitpunkt des Auftretens, sowie die Menge der Stäbchen unterliegen im übrigen nach Mattiesen und Hallez individuellen Schwankungen.

Über die Bildung des Centralnervensystems liegen nur spärliche Angaben vor.

Metschnikoff und Ijima beobachteten Gehirn und Längsnervenstämme erst in einem Stadium, in dem die centrale Fasermasse bereits deutlich differenziert war; die Längsnerven vermochte Ijima bis in die Pharynxgegend zu verfolgen, doch fehlten noch die „strickleiterbildenden Querkommissuren".

Hallez fand bei Embryonen, bei denen der definitive Pharynx in Bildung begriffen war, in der Kopfregion einen Haufen etwas stärker färbbarer Zellen, die er für die Anlage des Gehirns hält; die Entwicklung der Längsnerven vermochte er nicht zu verfolgen; auf Taf. V, Fig. 19 bildet er einen vor dem Pharynx auf der unteren und inneren Seite des einen Längsnerven gelegenen Zellenhaufen ab, den er für ein besonderes Nervencentrum des Schlundkopfes hält.

Mattiesens Beobachtungen gehen über die von Hallez nur wenig hinaus, er sagt: „Wenn die Embryonalhohlkugel sich linsenförmig abzuflachen und der Pharyngealzapfen in die Pharyngealhöhle einzudringen beginnt, bemerken wir bereits am Vorderende des Embryo eine besonders auffällige Anhäufung von Mesenchymzellen (LXIII, 9, 10). In diesem völlig undifferenzierten Zellenmaterial bildet sich das vordere Centralganglion. Vielleicht handelt es sich auch hierbei um von der subepithelialen Schicht eingewucherte ectodermale Elemente" (pag. 344). „Auf die gleiche Weise bilden sich die Längsnervenstämme. Das von vorn nach hinten fortschreitende Wachsen derselben geschieht, wie ich beobachten konnte, durch Aneinanderreihen von außerordentlich langgestreckten Mesenchymzellen" (pag. 344).

Stevens vermißte das Gehirn noch zu einer Zeit, in welcher die Längsnerven bereits differenziert waren.

Der einzige, der allerdings etwas unsichere Angaben über die Anlage des Nervensystems auf etwas früheren Stadien, auf Stadien, die der Anlage des definitiven Pharynx unmittelbar voraufgehen, macht, ist Bardeen. Er ist geneigt, große, nur wenig färbbare Zellen, die sich auf der ventralen Seite der vorderen Körperregion, aber nur hier, vorfinden, als Neuroblasten anzusprechen. Zur Zeit der Bildung der definitiven Pharynxanlage sollen sich derartige Zellen durch amitotische Teilung vermehren, und späterhin findet man ihnen ähnliche in der Fasersubstanz des Gehirns und, in Reihen angeordnet, in den gegen das Hinterende wachsenden Nervenstämmen vor. „It seems possible, therefore, that the nerve cells of the central nerve system of these planarians may arise by direct division from neuroblasts which are differentiated in the anterior ventral wall of the embryo at a comparatively early period, and that the other cells of the central nervous system may arise by direct division from these" (pag. 273).

Die Zellen des peripheren Nervenplexus entstehen dagegen nach Bardeen an der Peripherie und leiten sich nicht von denen des Central-

teils ab; im erwachsenen Tier finden sich blasse Kerne, die mit den im Centralteil befindlichen Ähnlichkeit haben, hier und da zwischen den Muskeln zerstreut vor.

Irgendeine Anteilnahme des Körperepithels an der Bildung des Nervensystems, eine Einsenkung oder Verdickung des Epithels ist von keinem der genannten Forscher beobachtet worden; stets lagen Gehirn und Längsnerven schon bei ihrem ersten Auftreten inmitten des Mesoderms, und es hat den Anschein, als ob es, wie schon die Gebrüder Hertwig annehmen, „mesenchymatösen" Ursprungs sei. Mit Recht bemerkt aber Mattiesen, daß kein zwingender Grund für die Ableitung aus dem Mesoderm vorliegt, da ja die erste Anlage noch unbekannt ist.

Die Augen wurden von Metschnikoff, Ijima, Mattiesen und Stevens schon geraume Zeit vor dem Ausschlüpfen an den Embryonen wahrgenommen; nach Metschnikoffs Angaben sind sie bei *Pl. polychroa* dicht unter der Epidermis gelegen, Stevens fand sie beim Embryo von *Pl. simplicissima* viel tiefer in das Gewebe eingebettet als beim Erwachsenen; ein Zusammenhang mit dem Gehirn besteht zunächst nicht. Mattiesen gibt an, daß die Augen zuerst in Form kleiner Pigmentbecher aufzutreten scheinen, in denen sich eine körnige Masse bildet; die Umbildung der vor dem Becher befindlichen Retinazellen, sowie das Einwachsen der Sehkolben in denselben konnte Mattiesen nicht verfolgen.

Zur Zeit der Anlage und Ausbildung des definitiven Pharynx gewinnt auch der Darm, der zunächst einen einfachen, der kugeligen Form des Embryo entsprechenden Hohlraum darstellt, seine charakteristische Gestalt durch die Ausbildung von Septen. Ein solches Septum, das sich im Bereiche des Schlundkopfes und hinter diesem in der Medianebene zwischen der Pharyngealtasche und der Körperwand ausspannt (LXIII, 9, 11, *HS*), scheidet den postpharyngealen Darmraum in die beiden hinteren Darmschenkel; andere von der Seite der Darmwand gegen die Medianebene vorwachsende Septen (10, 11, *S*) führen zur Bildung der Darmdivertikel, deren Zahl von Anfang an nach Ijima ungefähr der Zahl der im ausgebildeten Tiere vorhandenen entspricht; die sekundären Verzweigungen der Divertikel bilden sich erst später.

Die Septen, von Mattiesen als Entodermwucherungen angesehen, bestehen dem Genannten zufolge anfangs „aus einer einzigen dünnen Lamelle von stark abgeplatteten Zellen", alsbald aber „spalten sich die Septen, von der Basis beginnend, in zwei Blätter, zwischen die Mesoderm hineindringt" (pag. 345).

Stimmen die Beobachtungen der Autoren bezüglich der gestaltlichen Umformung des Darmes gut überein, so widersprechen sie sich sehr bedeutend hinsichtlich der Herkunft des definitiven Darmepithels.

Metschnikoff verficht die Ansicht, daß das Darmepithel aus den aufgenommenen Dotterzellen hervorgeht, diese Zellen repräsentieren eine

Art „vikarierendes Entoderm". Er stützt sich hierbei darauf, daß bald nach dem Ausschlüpfen verschiedenartige, in Vakuolen eingeschlossene Konkremente in den Dotterzellen sich vorfinden, wie sie auch in den Darmzellen erwachsener Planarien enthalten sind, daß weiterhin die von den jungen Tieren aufgenommene Nahrung in die Dotterzellen eindringt und sich hier ganz so verhält wie in den Darmzellen erwachsener. Bei Tieren, die mit Blut und Carmin gefüttert worden waren, fanden sich in den Dotterzellen Blutkörperchen, sowie Carminkörner neben Fettkugeln und Konkremente enthaltenden Vakuolen vor. Hierzu bemerkt Mattiesen: „Ich will hier nur noch zum eben erwähnten Experiment von Metschnikoff bemerken, daß die Aufnahme von gefärbten Nahrungskörnchen in die stark zersetzten verschluckten Dotterzellen nichts gemein hat mit „intracellulärer" Verdauung des definitiven Darmepithels der Planarien; diese Dotterzellen fließen ja in Klumpen mit zwei, drei oder mehr Kernen zusammen, wie Metschnikoff selbst richtig bemerkt; warum sollen sie dann nicht auch Fremdkörper passiv in sich aufnehmen können" (pag. 340).

Metschnikoff bezeichnet die Dotterzellen als „vikarierende Entodermzellen", und seiner Meinung nach „muß die Sache so aufgefaßt werden, daß die Dotterzellen zu vikarierenden Entodermzellen infolge einer Abkürzung des Entwicklungsprozesses, sowie einer Benutzung fertiger, in genügender Menge in der Kapsel vorhandener, geformter Elemente geworden sind. Ursprünglich müßte sich ein echtes primäres Entoderm gebildet haben, während die Dotterzellen lediglich als Nahrung des Embryo fungierten. Bei dem Überschusse an Dotterzellen mußten die überflüssigen einfach zugrunde gehen. Im Laufe der Zeit konnten aber die letzteren, da sie sich im Darmkanale neben den echten primären Entodermzellen befanden, am Leben bleiben und mit diesen die gleiche Funktion ausüben, was schließlich zu einer Substitution des Entodermgewebes durch Dotterzellen führen konnte" (pag. 350). „Wenn man von der Ansicht einer Entodermsubstitution ausgeht", fährt Metschnikoff dann fort, „so wird man nach Überresten eines primären Entoderms bei unseren Tricladen suchen müssen. In dieser Beziehung kann ich nur auf die kleine Zellengruppe verweisen, welche unterhalb des Larvenschlundkopfes liegt (Taf. XVI, Fig. 19, 20, 22, *d*), und welche ich oben mutmaßlich als ein Rudiment bezeichnet habe. Ich wüßte wirklich nicht, was sie für eine Rolle erfüllen könnte, wenn sie nicht etwa als eine Klappeneinrichtung für die Verhinderung zum Austreten der Dotterzellen fungiert" (pag. 350).

Diese Anschauungen haben in der Folge durchaus keine Anerkennung gefunden, alle späteren Forscher stimmen darin überein, daß das definitive Darmepithel von Zellen gebildet wird, die im Syncytium, der Rindenschicht, enthalten sind; die bestehenden Differenzen beziehen sich im wesentlichen darauf, ob die vier oder acht primitiven Entodermzellen, die

„inneren Hüllmembranzellen" Fulińskis, an der Bildung des definitiven Darmepithels teilnehmen oder nicht, und ob weiterhin die Bildungszellen des letzteren als solche schon vor der Darmbildung determiniert sind.

Hallez und Fuliński sind der Meinung, daß das primitive Darmepithel, bzw. die „innere embryonale Hüllmembran" gar nichts mit der definitiven Auskleidung des Darmes zu tun haben; Fulinski sieht in der inneren Hüllmembran eine ausschließlich embryonale Bildung, und Hallez gibt an, daß das primitive Entoderm zur Zeit der Bildung des definitiven zugrunde geht: „Ici (LXIII, 12) on retrouve par places des lambeaux de l'endoderme primitif (*En*), soulevé par les cellules endodermiques définitives (*en*) qui sont déjà d'un volume remarquablement plus grand que celui des cellules migratrices non differenciées" (pag. 77). Weniger klar spricht sich Mattiesen über diesen Punkt aus, doch nimmt er allem Anscheine nach an, daß eine Abstoßung der Epithelzellen, die den Urdarm auskleiden, nicht stattfindet, sondern eine fortwährende Zufügung zelliger Elemente zu den vorhandenen: „Das Entoderm ist, während die Pharyngealanlage auftritt, immer noch ein recht dünnes Häutchen. Nur vermehren sich seine Zellen recht schnell, ebenso, wie beim Ectoderm, durch Hinzutreten der abgeplatteten darunter liegenden Mesenchymzellen. So finden wir denn auf Fig. 70 (LXIII, 6, *Ent*) bereits ein festes Pflasterepithel. Doch werden seine Zellen schließlich immer höher, so daß sie beim ausschlüpfenden Embryo schwer von den Mesodermzellen zu unterscheiden sind" (pag. 344).

Aus den Darstellungen von Ijima und Bardeen, die gleich Stevens keinen Unterschied zwischen einem provisorischen und definitiven Entoderm machen, geht hervor, daß sie eine frühzeitige Differenzierung desselben annehmen. Ijimas Auffassung bez. der Bildung des Darmepithels, die er allerdings nicht direkt verfolgen konnte, wurde schon früher (S. 3174) erwähnt, es ist hier nur noch hinzuzufügen, daß die Zellen die platte Gestalt noch längere Zeit beibehalten und stellenweise schwierig nachzuweisen sind; allem Anscheine nach vermehren sie sich auch bedeutend, wie, sagt jedoch Ijima nicht. Bei 10—14 Tagen (nach dem Ausschlüpfen) alten Tieren besaßen die Zellen an manchen Stellen bereits ihre definitive Form, sie waren sehr langgestreckt, und ihr gegen das Lumen gerichtetes Ende abgerundet, an anderen waren sie dagegen noch von flacher oder kubischer Gestalt. An diesen Stellen nun vermißte Ijima eine scharfe Abgrenzung des Darmepithels vom Mesoderm, und dies könnte doch wohl darauf hindeuten, daß da, wie Mattiesen meint, eine Vermehrung des Epithels durch Hinzutreten neuer Elemente erfolgt.

Bardeen beobachtete das Auftreten der Darmzellen zu der Zeit, in welcher der Embryo eine eiförmige Gestalt annimmt, er ist aber nicht abgeneigt, anzunehmen, daß die Differenzierung der Urdarmzellen schon in einer früheren Entwicklungsperiode erfolgt: „Whether the intestinal epithelium is differentiated at a very early period and then preserves its

specificity, like the surface epithelium, or is added to by constant additions from the parenchyma, it is difficult to decide. The former view seems to me perhaps more probable. It must be stated in this connection, however, that the parenchyma cells bordering on the intestines show active proliferation by mitosis during embryonic development as well as during regeneration" (pag. 270). Anfänglich ist die Zahl der Darmzellen eine nur geringe, sie vermehren sich durch mitotische Teilung*), wenn die Bildung der Septen eintritt.

Aus den sehr spärlichen Angaben von Stevens ist nur zu entnehmen, daß am sechsten Tage der Entwicklung, das Ausschlüpfen findet etwa am zwölften oder bald nachher statt, vereinzelte Entodermzellen, die Dottermaterial aufzunehmen beginnen, vorhanden sind, ein definitives Entoderm aber noch fehlt: „There is as yet no definite endoderm**), but here and there are cells with nuclei like those of adult endoderm-cells, (an anderen Stellen, so in den Tafelerklärungen, werden diese Zellen direkt als ‚endoderm-cells' bezeichnet) and processes extend out from them among the yolk-cells as seen in fig. 51, Taf. XVI, *e*" (pag. 216).

Während der Ausbildung des definitiven Pharynx, des Körper- und Darmepithels vollzieht sich auch die weitere Differenzierung der sonst noch im Syncytium in großer Zahl vorhandenen zelligen Elemente; die Angaben hierüber sind allerdings wenig zahlreich und lauten meist wenig bestimmt. Zu den früh auftretenden Bildungen gehören die Basalmembranen und die Muskeln. Über die Herkunft der ersteren liegen keine sicheren Mitteilungen vor; Mattiesen meint, daß „sie (nämlich die unter dem Körperepithel gelegene Basalmembran) vielleicht eine Art bindegewebiger Ausscheidung der darunter liegenden Zellschicht ist, deren Grenzen zur Basalmembran hin in der Tat sehr undeutliche sind" (pag. 346); Hallez leitet die Basal-, sowie anderweitige Grenz- und Umhüllungsmembranen von der nicht verwendeten Grundschicht des Syncytiums ab: „Quant à la masse syncytiale non utilisée, elle devient de plus en plus homogène. Des vacuoles remplies de liquides apparaissent dans son sein et lui donnent un aspect aréolaire. Elle contribue à la formation du reticulum conjonctif qui enveloppe tous les organes. C'est elle notamment qui paraît constituer la fine couche homogène qu'on observe autour de la plupart des organes, et qui est désignée, suivant les auteurs, sous les

*) Es möge bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß sich Bardeen bezüglich des Teilungsmodus der Nerven- und Darmzellen mehrfach widerspricht. Auf S. 273 sagt er z. B. „The intestinal cells certainly, and also probably the nerve cells, multiply by indirect division", auf S. 287 lesen wir dagegen: „Intestinal, nerve and muscle cells multiply by direct division, while the parenchyma cells multiply mainly by indirect division".

**) Stevens gebraucht den Ausdruck „definite" augenscheinlich nicht als Gegensatz von provisorisch, da sie nirgends von einem „provisorischen Entoderm" spricht, sondern eher von definitiv in bezug auf die Ausbildung der Zellen und der Vollständigkeit der Auskleidung der Darmhöhle mit Zellen.

noms de tunica propria, de capsule d'enveloppe, de basementmembrane" etc. (pag. 78, 79).

Von den Muskeln scheinen sich zuerst die dorsoventralen zu differenzieren und erst später die übrigen, wenigstens bemerkt Mattiesen, nachdem er von dem Inerscheinungtreten jener gesprochen hat, daß bei den jungen, den Kokon verlassenden Planarien die Differenzierung des Mesoderms in Längs- und Ringmuskulatur, einzellige Drüsen usw. noch in den allerersten Anfängen begriffen ist.

Die dorsoventralen Muskelzellen verlieren nach Ijima und Mattiesen früher oder später die Kerne, wie dies geschieht, wird nicht angegeben und es bedarf dieser Punkt eingehender Nachuntersuchung.

Über die histologische Differenzierung der Muskeln finden sich die eingehendsten Angaben bei Bardeen. Zur Zeit der Anlage des definitiven Pharynx fand Bardeen im Syncytium zahlreiche sehr große Zellen (Textfig. 172, 1), die sich auf mitotischem Wege teilen und von ihm als Myoblasten bezeichnet werden. Jene Myoblasten, die der Basalmembran zunächst gelegen sind, bilden ein Syncytium (2), aus dem sich die Elemente des Hautmuskelschlauches („surface musculature") entwickeln, und es soll jede Schicht desselben durch eine besondere Syncytiumschicht vertreten sein. Die in Textfig. 172, 2 dargestellten Bildungszellen der Ringfasern zeigen einige Ähnlichkeit mit jenen Zellen, die Ijima in Fig. 22, Taf. XXIII abbildet, und von denen er annimmt, daß sie die erste Anlage der Ringfaserschicht darstellen, da er häufig bemerkte, daß die Äste dieser verzweigten Zellen in der Querrichtung des Körpers parallel miteinander verliefen.

Fig. 172.

In Bildung begriffene Muskelzellen von *Planaria maculata*. 1. Myoblasten; 2. Ringmuskeln; 3. Parenchymmuskelzelle.
(Nach Bardeen [986]).

Große mit bläschenförmigen Kernen versehene Zellen, die bei erwachsenen Individuen von *Pl. maculata* unter dem Hautmuskelschlauch gelegen sind, und in Form und Größe den Myoblasten des Embryo ähneln, sind nach Bardeen möglicherweise als Sommer-Landois'sche Zellen zu deuten, die nach der Bildung der Muskelfasern aus dem Muskelsyncytium auswanderten. Da von Bardeen keine speziellen Methoden, die eine Entscheidung hätten geben können, angewandt wurden, muß die Frage offen bleiben. Diejenigen Myoblasten, welche zu Parenchymmuskeln werden, scheinen nach der in Textfig. 172, 3 gegebenen Abbildung einem einfachen Längenwachstum zu unterliegen; diese Annahme stimmt überein mit der Angabe, die Ijima in bezug auf die „Dorsoventralmuskelfasern" macht, „sie sind anfangs nichts anderes als verlängerte Zellen" (pag. 451).

Als Bildungsmaterial des Parenchymgewebes oder Mesenchyms kommen nach Bardeen vornehmlich folgende drei Zellformen in Betracht: 1. Kleine

verästelte, miteinander anastomosierende Zellen mit kleinen Kernen, sie liefern das Bindegewebe des Erwachsenen; 2. Zellen mit dunklem Protoplasma, großem Kern und einem gut umgrenzten Kernkörperchen; sie scheinen die direkten, nicht differenzierten Nachkommen von Embryonalzellen zu sein und spielen bei den Regenerationsprozessen die Hauptrolle; die dritte Zellart, von Stevens (959) Leucocyten oder Wanderzellen genannt, ist ausgezeichnet durch hellere Kerne und ein Plasma, dessen Körnchen sich mit sauren Farbstoffen tingieren.

Die verschiedenen Arten der Drüsenzellen differenzieren sich nach Bardeen und Mattiesen, abgesehen von den Rhabditenzellen, der Hauptmasse nach erst in den späteren, postembryonalen Stadien der Entwicklung.

Ijima und Mattiesen stellten das Vorhandensein von Excretionsorganen vor dem Ausschlüpfen fest, über die Bildung derselben vermögen sie jedoch nichts näheres mitzuteilen; Mattiesen sagt nur, das Excretionssystem „entsteht wohl durch Lückenbildung im Parenchym, doch ist dieses von niemand beobachtet worden" (pag. 348).

Die Dauer der Entwicklung im Kokon ist eine sehr variable, sie ist allem Anscheine nach in hohem Maße abhängig von der Temperatur und dann wohl auch von besonderen individuellen Verhältnissen.

Beistehende Tabelle gibt eine Übersicht über die bekannt gewordenen Daten:

Art	Entwicklungsdauer bis zum Ausschlüpfen.	Bildung des provisorischen a), bzw. definitiven b) Pharynx.	Beobachter
Pl. polychroa	10—12 Tage nach Ablage des Kokons.	a) 40—48 Stunden nach Ablage.	Metschnikoff
„ „	17—32 Tage nach Ablage des Kokons.	—	Hallez
„ „	17 Tage im Juni, bis zu 32 Tagen im Mai.	—	
D. lacteum	19—43 Tage. Die längste Entwicklungsdauer benötigten die im Januar und Februar, die kürzeste die Ende März und Anfang April abgelegten Kokons.	a) etwa 4 Tage nach Ablage.	Hallez
„ „	etwa $1^1/_2$ Monat.	a) 7 Tage n. Ablage. b) 17—20 Tage nach Ablage.	Ijima
Pl. torva	20—25 Tage, im November länger.	a) 4—5 Tage nach Ablage.	Mattiesen
Pl. simplicissima	etwas mehr als 12 Tage.	a) ? b) etwa 4 Tage nach Ablage.	Stevens

Hallez ist der Ansicht, daß die jungen Planarien nach Erreichung des Entwicklungsstadiums, auf dem normal das Ausschlüpfen erfolgt, oft noch kürzere oder längere Zeit in der Eikapsel verweilen, und daß die Ruptur der Schale weniger durch die Bewegungen der Tiere, als vielmehr durch äußere Bedingungen bestimmt wird. Er bezieht sich hierbei auf die Beobachtung, daß an einem Tage, an dem die Gläser, welche die Eikapseln enthielten, durch einige Stunden der Sonne ausgesetzt worden waren, ein Ausschlüpfen von Tieren aus Kokons stattfand, die zu sehr verschiedenen Zeiten abgelegt worden waren, nämlich am 25., 26., 27., 28., 31. März und 2. April.

Hallez weist auch darauf hin, daß, wie es scheint, plötzliche Wechsel in der Temperatur die Entwicklung sehr ungünstig beeinflussen, bzw. verhindern können. In etwa 60 in den Nächten vom 26./27. und 27./28. Februar abgelegten Kokons hatten sich keine Embryonen entwickelt, wie die am 24. März vorgenommene Untersuchung ergab; die Temperatur schwankte in der Nacht vom 27./28. Februar zwischen 0^0 und $+ 10^0$— und irgendwelche anderen Momente als diese Temperaturschwankung, die als Ursachen der Nichtentwicklung hätten in Betracht kommen können, vermochte Hallez durchaus nicht aufzufinden.

Die wichtigsten Entwicklungsvorgänge, die nach dem Verlassen des Kokons noch zu konstatieren sind, betreffen die weitere Differenzierung der vorhandenen Organe und Gewebe, sowie die Bildung des Genitalapparates.

Betreffs des ersten Punktes liegen allerdings nur recht spärliche Angaben vor. „Ich kann hier nur kurz bemerken, sagt Mattiesen, daß, wie wir es bereits von Ijima kurz beschrieben finden, das Nervensystem seine definitive Ausdehnung erreicht durch Bildung der weiteren Querkommissuren und an das Ectoderm verlaufender Abzweigungen, daß ferner eine Menge neuer Muskelzüge durch Streckung von Mesenchymzellen auftreten, daß das Epithel der Körperoberfläche und des Darmes höher wird und sein charakteristisches Aussehen erhält — und ähnliches mehr“ (pag. 348).

Die Gonaden entstehen, wie schon in den Kapiteln über Spermio- und Ovogenese ausgeführt wurde, aus „Stammzellen“ im Mesoderm bzw. Mesenchym; die von A. Lang (397) ausgesprochene Ansicht, daß die Gonaden, sowie die Dotterstöcke aus dem Epithel der Darmdivertikel hervorgehen, hat sich als irrig erwiesen.

Ijima schildert die jüngsten von ihm gefundenen Hodenanlagen als „verästelte Stränge von Zellen, welche ganz dasselbe Aussehen besitzen wie die Anlagen der Dotterstöcke, die ihrerseits aber erst später auftreten, nachdem die Hoden ziemlich entwickelt sind. Die Zellenstränge, welche die einzelnen Hoden aus sich hervorgehen lassen, bilden knollige Anschwellungen, wie man auf Taf. LXIII, 13 erkennt“ (pag. 455, 456). Die „Dotterstockstränge“ entstehen nach Ijima durch Vermehrung einzelner,

im Mesenchym befindlicher Zellen, sie behalten aber im Gegensatz zu den Hoden die strangartige Anordnung bei. Die Keimstöcke glichen auf den jüngsten der beobachteten Stadien in ihrem Aussehen jungen Hoden, eine Verbindung mit dem Darm war auch hier nirgends zu erkennen, obwohl gerade die Keimstöcke, nach Langs Befunden an *Pl. torva*, mit dem Darme in Verbindung bleiben sollen.

Mattiesen zieht die Angabe Ijimas, daß sich die Hoden als Zellenstränge anlegen, in Zweifel und meint, daß Ijima junge Dotterstockanlagen für Hoden gehalten habe; er selbst fand die Hoden immer als kleine, scharf umschriebene, rundliche Zellenhäufchen vor, die schon frühzeitig von einer dünnen bindegewebigen Hülle, einer Tunica propria, umgeben sind; diese Hülle zieht sich zu einem dünnen einzelligen Zellstrang aus, der vielleicht die Anlage des Vas efferens darstellt.

Die Keimstöcke gehen diesem Forscher zufolge möglicherweise aus einer unpaaren Anlage hervor; er fand in der Mitte zwischen jenen Stellen, die späterhin von den Keimstöcken eingenommen werden, einige wenige, auffallend große Zellen, die den Zellen, „aus welchen die erste paarige Anlage der Ovarien besteht", auffallend glichen, „sie enthielten denselben bläschenförmigen Kern mit großem Nucleolus inmitten unregelmäßiger Chromatinkörner und -bänder". „Falls sich diese Beobachtung bestätigen sollte, könnte man daraus auf einen Ursprung des Ovariums aus einer, resp. wenigen Urzellen schließen, wie derselbe schon für viele andere Tiere nachgewiesen ist" (pag. 349).

Als die erste Anlage der Gonaden, bzw. der Dotterstöcke wurden von Curtis (994) bei *Pl. maculata* rundliche und strangförmige Massen von „Stammzellen", die längs der Nervenstämme und gerade über diesen gelegen sind, betrachtet. Solange die Zellen dieser Stränge ihren Charakter als „Stammzellen" bewahren, sind Hoden- und Dotterstockanlagen nicht zu unterscheiden, die Differenzierung macht sich erst auf einem etwas späteren Stadium bemerklich; die Dotterstöcke enthalten dann im Gegensatz zu den jungen Hoden zwei Arten von Zellen, bzw. Kernen, kleinere Zellen, die ein Stroma zu bilden scheinen, in dem größere gelegen sind (LXIII, 14). „When the testis first becomes distinct as such, the cell outlines cannot be satisfactorily made out except in the dividing or reconstructing cells toward the center. It is the same in the case of the incipient yolk glands, but these from the time they can be distinguished as yolk glands are found with two kinds of nuclei. In the yolk gland rudiments it is as though the cytoplasm of the smaller cells were making a stroma in which to swing the large nuclei" (pag. 552). Die Herkunft der Keimstöcke aus Stammzellen konnte Curtis nicht so sicher feststellen, wie dies bei den Hoden und Dotterstöcken der Fall war.

Die drei genannten Autoren, Ijima, Mattiesen und Curtis, stimmen darin überein, daß sich die Dotterstöcke an den Stellen bilden, an welchen sie sich beim erwachsenen Tier vorfinden, abgesehen natürlich davon,

daß sie sich infolge ihrer fortschreitenden Größe allmählich weiter gegen die Rückenfläche ausdehnen, Woodworth (631) behauptet dagegen für *Phagocata gracilis*, daß die Bildung der Vitellarien von einem Punkte, nämlich den sog. Parovarien (vergl. S. 2995) ausgehe, und daß zur Zeit des Erscheinens der Hoden, hierin stimmen seine Angaben mit denen Ijimas überein, noch keine Dotterstöcke vorhanden seien: „they (the parovaria), sagt Woodworth, „are the organs which give rise to the yolk glands. At an early stage in the development of the testes no yolk glands are present, but they begin to appear at the time when the spermatozoa are ripening" (pag. 33).

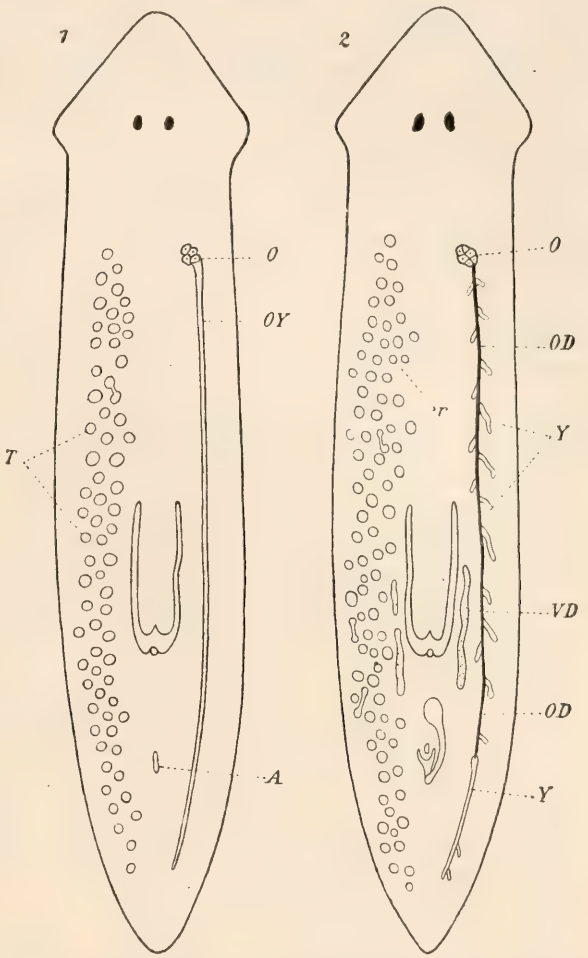
Lang ist der Ansicht, daß die Ovidukte durch Wucherung aus den soliden Ovarien hervorgehen, und Ijima schließt sich dieser Anschauung an, da er den Eileiter oft in einem Stadium gesehen hat, in dem er noch nicht an den Copulationsapparat heranreichte. Demgegenüber bringen Bergendal (801), Curtis (897, 994) und Böhmig (1124, 1503) die Entstehung der Ovidukte mit den Dotterstöcken in innigen Zusammenhang, und in bezug auf *Pl. simplicissima* sagt Curtis direkt: „I showed that the yolk glands originated as outgrowths from the oviducts" (994, pag. 553). Es ist jedoch hervorzuheben, daß sich die betreffenden Untersuchungen an *Pl. simplicissima* (897), sowie die von Bergendal und Böhmig an *Uteriporus vulgaris*, *Procerodes ulvae* und *Polycelis nigra* angestellten auf verhältnismäßig weit in der Entwicklung vorgeschrittene Individuen beziehen, so daß es durchaus nicht ausgeschlossen erscheint, daß die Dotterstöcke in diesen Fällen erst sekundär mit den Ovidukten in Verbindung getreten waren.

Jüngere Stadien standen Curtis (994) von *Pl. maculata* zur Verfügung; ein jeder Ovidukt soll hier aus einem Zellenstrange hervorgehen, der zugleich auch den Ausgangspunkt für die Bildung der Dotterstöcke darstellt; er besteht aus größeren und kleineren Zellen (LXIII, 14), beginnt in der Gegend des Keimstocks (Textfig. 173, 1) und verläuft oberhalb des Lateralnerven bis in die Schwanzregion. Die größeren Zellen sollen aus ihm auswandern, um den Dotterstöcken den Ursprung zu geben, während die kleineren den Ovidukt formen. Aus dem hintersten, im Bereiche des Copulationsapparates befindlichen Teil des Stranges, *Y* in Textfig. 173, 2 gehen nur Dotterstockpartien hervor. Den sicheren Nachweis, daß die Ovidukte von denselben Zellensträngen wie die Dotterstöcke herstammen, hat Curtis allerdings, wie er auch selbst zugesteht, nicht erbracht, er erschließt es vielmehr nur aus der übereinstimmenden Lage (Textfig. 173, 1, 2) in bezug auf die Nervenstämme und aus dem Verschwinden der „original cords of cells" (173, 1, *OY*) zur Zeit des Auftretens der Ovidukte.

Der Copulationsapparat bildet sich in einer direkt hinter der Pharyngealtasche gelegenen Anhäufung von Mesodermzellen, durch welche die hinteren Darmschenkel auseinandergedrängt werden; zugleich nimmt auch die postpharyngeale Körperpartie an Länge zu, wodurch der Pharynx

gegen die Körpermitte verschoben erscheint. In der Folge tritt nach Mattiesen in diesem Bindegewebe „eine starke Vermehrung der Mesenchymkerne an einer Stelle ein, die sich bald in die Länge streckt und als dunklerer Strang, dorsal nicht weit vom Pharynx entspringend, bogenförmig bis zum Epithel der Ventralseite (zur Stelle der späteren Genitalöffnung) hinzieht. Auf diese Weise ist bereits der Verlauf der Copulationsorgane in ihrer ersten Anlage, wie wir sie in Fig. 15, LXIII ausgebildet finden, im großen und ganzen wiedergegeben. Es müssen nun in diesem kompakten, fortwuchernden Bindegewebsstrange nur noch die Aushöhlungen eintreten" (p. 349). Ijima und Curtis erwähnen diesen besonders differenzierten Strang nicht.

Fig. 173.



Planaria maculata. Die beiden Figuren zeigen in halbschematischer Darstellung außer den Anlagen der Hoden (*T*), Keimstöcke (*O*) und des Copulationsapparates auf der rechten Seite einen Strang (1, *OY*, 2, *OD*), der in beiden Figuren die gleiche Lage hat und wahrscheinlich die gemeinsame Anlage des Oviductes, 2, *OD* und der Dotterstöcke *Y* darstellt. (Nach Curtis [994]).

Die in dem Strange, bzw. dem Mesodermzellenhaufen durch Auseinanderweichen der Zellen alsbald auftretende, spaltförmige und von epithelial angeordneten Zellen ausgekleidete Höhle stellt die Anlage des Genitalatriums dar, das anfänglich gleich der Pharyngealtaschenanlage ohne jede Verbindung mit der Außenwelt ist. Dasselbe Verhalten stellte v. Graff (891) auch für Landplanarien fest. v. Graff gibt dann weiterhin an, daß bei jenen Formen, bei denen ein Atrium masculinum und ein A. femininum vorhanden sind, diese beiden Partien des Atriums schon

vor dem Durchbruche der Geschlechtsöffnung durch eine leichte Einschnürung getrennt sind; bei denjenigen Landplanarien, bei denen umfangreiche passive oder aktive weibliche Organe und Nebenapparate ausgebildet werden, sind beide Abteilungen von Anfang an von gleichem Umfange; liefert nur das Atrium masculinum im wesentlichen die eigentlichen Begattungsorgane, so überwiegt es schon auf diesem frühen Entwicklungsstadium an Ausdehnung und an Stärke der Muskulatur.

Ein von der vorderen Wand des sich vergrößernden Atriums vordringender Zellzapfen wird zum Penis; er ist anfangs solid und höhlt sich erst später aus. Mattiesen neigt der Ansicht zu, daß das Lumen des Penis, und das gleiche gilt für das der Vagina, vom Geschlechtsvorhofe aus sich bildet, Ijima läßt es dahingestellt, „ob der Penisgang als Fortsetzung der Höhle (d. h. des Atriums) oder selbständig von ihr entsteht“ (pag. 454); Curtis faßt dagegen das Penislumen als eine selbständige Bildung auf, dafür sprechen die schematischen Abbildungen (Taf. XIX, Fig. 56 und 59), sowie die Bemerkung „the cavity (Taf. 19, Fig. 59) assumes more and more the contour of the adult atrium by the further development of the penis, in which a lumen appears, and the development of the common oviduct. In later stages .... the penis lumen opens on the free end of the penis“ (pag. 554), während er die Vagina, den unpaaren Ovidukt, sowie das gegen die Genitalöffnung ziehende Divertikel als Ausstülpungen des Atriums anzusehen scheint. Bei den Landplanarien gehen nach v. Graff Samenblase und Ductus ejaculatorius aus der Atriumanlage hervor und das Gleiche vermutet er auch bez. des Drüsenganges oder gemeinsamen Oviducts.

Alle jene Stellen, an welchen Aushöhlungen auftreten, sind, wie Mattiesen angibt, durch dichte Zellanhäufungen ausgezeichnet; man bemerkt solche dunkle Stränge (LXIII, 15) zwischen dem Atrium und der Ectodermeinstülpung, aus der der Genitalporus hervorgeht, ferner zwischen den blinden Enden der Vagina sowie der Penishöhle und der Pharynxtasche. Gegen diese Stellen konvergieren die dorsoventralen Muskelfasern, „als ob dorthin zu ein Zug in den Geweben stattfände“ (pag. 350); Mattiesen bringt dies in Zusammenhang „mit dem an diesen Punkten stattfindenden Wachstum“ und meint, „man könnte danach vielleicht annehmen, daß um diese entstehenden Höhlungen das Mesenchym sich aus der Umgegend konzentriert, um später sich zu den bindegewebigen Hüllen, Muskulatur usw. zu verdichten“ (pag. 350). Der sog. Uterus, die Schalendrüse Mattiesens, entsteht als blasenartige Erweiterung der Vagina.

Über die Bildung der Vasa deferentia gehen die Meinungen der Untersucher sehr auseinander. Mattiesen ist der Ansicht, daß sie als weit nach vorn dringende Ausstülpungen des Penis aufzufassen sind; in den Fig. 55, Taf. XVIII (Textfig. 173, 2) und Fig. 56, Taf. XIX von Curtis sind die Vasa deferentia im Bereiche des Pharynx und hinter diesem

angegeben, sie stehen aber in keiner dieser Abbildungen mit dem Copulationsapparate in Verbindung, ihre Wachstumsrichtung würde demnach, wie auch bei den Landplanarien nach v. Graff, eine der von Mattiesen angenommenen gerade entgegengesetzte sein; Ijima sagt nur, daß sie selbständig, unabhängig von den Hoden, entstehen, und wendet sich gegen die von Lang vertretene Auffassung, daß die Samenleiter aus den Hodenbläschen hervorgingen: „Bei denjenigen reifen Hoden, an die der Samenleiter noch nicht heranreicht, sieht man ihre Wandung sich nach unten und innen etwas ausziehen, indem zugleich die Epithelzellen platt werden". „Zieht sich diese Stelle, die man schon zum Samenleiter rechnen kann, nach hinten noch weiter aus, so begegnet sie der entsprechenden Verlängerung des nächstfolgenden Hodens. In dieser Weise entsteht der Samenleiter" (Lang, pag. 201).

Für *Polycelis nigra* hat Böhmig (1503) festgestellt, daß die Vasa deferentia aus zwei getrennten Anlagen entstehen; die eine erstreckt sich von den vordersten Hoden bis in die Gegend des Mundes und endet hier blind, die andere beginnt an dieser Stelle und verläuft von hier bis zum Penis, mit dem sie jedoch anfänglich in keinerlei Verbindung steht; dieser zweite Abschnitt, der sich in Form eines selbständigen soliden Zellenstranges anlegt, höhlt sich aus und tritt sekundär sowohl mit dem ersten Abschnitt, als auch mit dem Penisbulbus, bzw. dessen Höhlung, die die Samenblase darstellt, in Verbindung. Über die Bildung der vorderen Partie hat Böhmig keine Untersuchungen angestellt, er spricht nur die Vermutung aus, daß sie vielleicht aus den Vasa efferentia hervorgehen könnte, seine Auffassung steht mithin bezüglich der vorderen Strecke der Langschen nahe.

Am Schlusse seiner Mitteilungen über die Bildung der Copulationsorgane weist Mattiesen noch darauf hin, daß der Zellkomplex, aus dem der ganze Copulationsapparat hervorgeht, anfänglich außerordentlich klein ist, und daß daher die Annahme nicht fern liege, „daß seine allererste Anlage abermals in einer, bzw. in wenigen Zellen zu suchen ist" (pag. 350).

Die im Laufe der Entwicklung auftretenden Differenzierungen haben von der Furchung angefangen bis zur Ausbildung des Hohlkugelstadiums und darüber hinaus von den einzelnen Autoren eine sehr verschiedene Beurteilung und Wertung erfahren, alle stimmen aber darin überein, daß der ganze eigentümliche Verlauf der Tricladenentwicklung auf die ungeheure Menge und, wie Hallez besonders betont, auf die Form des Dottermaterials in Gestalt von Zellenmassen zurückzuführen ist; mit Beziehung auf diesen Punkt hat der genannte Forscher die Eier der Tricladen „oeufs ectolécithes" genannt: „On peut, à cause de cette remarquable séparation des éléments nutritifs, en faire une cinquième catégorie sous le nom d'oeufs ectolécithes" (pag. 85).

Fuliński deutet das Hohlkugelstadium, sowie die voraufgehenden Entwicklungsstadien, in denen es zur Bildung der Hüllmembranen und des Embryonalpharynx kommt, „nur als ein verschiedene Entwicklungsstufen durchlaufendes Blastulastadium“ (pag. 185). Die Hüllmembranen dürfen nach ihm keineswegs als Keimblätter aufgefaßt werden, „sie sind nur Embryonalgebilde sui generis, die am Bau des definitiven Tieres sich nicht beteiligen und in späteren Stadien ..... spurlos zugrunde gehen. Dieser Umstand muß auch zugunsten der Annahme verwertet werden, daß die Rindenschicht von Zellen im Hohlkugelstadium eine Blastomerenansammlung darstellt“ (pag. 187).

Die äußere Hüllmembran, die die Aufgabe hat, „die Embryonalanlage vor dem durch die Dotterzellen ausgeübten Druck zu schützen“, betrachtet er „als ein der Serosa von *Lineus ruber* homologes Gebilde“ (pag. 185), das allerdings bei *Lineus* nicht nur ein Schutzorgan darstellt, sondern auch Ernährungsmaterial für den Embryo liefert. Diese Differenz erscheint ihm aber nicht so bedeutungsvoll, um die Homologisierung der beiden Hüllen unmöglich zu machen.

Mit Rücksicht auf die durchaus abweichende Bildung der „Serosa“ bei *Lineus ruber*, sowie dann weiterhin der der Serosa homologen Pilidiumhaut nach der Abspaltung der Keimscheiben können wir uns mit der von Fuliński angenommenen Homologisierung der „Serosa“ und der „äußeren embryonalen Hüllmembran“ der Tricladen nicht einverstanden erklären; viel näher läge die Annahme einer solchen in bezug auf die Hüllmembran der Trematoden*), wie dies unseres Wissens zuerst von seiten Ortmanns**) auf Grund seiner Befunde an *Fasciola hepatica* geschehen ist. Nach Ortmann verläuft die Bildung der Hüllmembran in der Weise, daß einzelne Zellen aus der äußeren Schicht, dem Ectoderm des zweischichtigen Embryo herausrücken, sich diesem zunächst auflagern, um alsdann die Dotterzellenschicht zu durchsetzen und sich auf dieser auszubreiten. Es besteht mithin eine große Ähnlichkeit in der Bildung dieser Membranen bei *Fasciola hepatica* und *Pl. torva*, bzw. *D. lacteum*, und man wird es verständlich finden können, wenn Ortmann sagt: „Die Berechtigung, das „erste Ectoderm“ der *Planaria torva* als ein der Trematodenhüllmembran homologes Gebilde aufzufassen, wird man nach meinen Befunden ..... kaum bestreiten“ (pag. 261). Die bestehenden Differenzen erklären sich unschwer aus der losen Anordnung der Blastomeren, dem Fehlen deutlich differenzierter Keimblätter bei den Tricladen.

*) Ob Fuliński auch die Hüllmembran der Trematoden derjenigen der Tricladen homolog erachtet, geht aus seinen Ausführungen nicht klar hervor; es scheint dies jedoch nicht der Fall zu sein, da er bei dieser Gelegenheit, ohne etwas zu bemerken, auch die von Bresslau für *Mesostoma ehrenbergi* beschriebene anführt, die aber unmöglich als eine homologe Bildung aufgefaßt werden kann, da sie von jenen Dotterzellen gebildet wird, die „nicht in direkter Berührung mit der Keimzelle stehen“ (1040, pag. 234).

**) Ortmann, W., Zur Embryonalentwicklung des Leberegels (*Fasciola hepatica*). Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. 26, 1908.

Dieselbe Rolle, welche die äußere Hüllmembran auf der Oberfläche des Embryo spielt, soll der inneren in bezug auf den Innenraum zukommen.

Wir können uns der Fulińskischen Anschauung, daß die den Urdarm auskleidenden Zellen schlechthin als eine innere „Hüllmembran" im Sinne der äußeren zu bezeichnen seien, nicht anschließen, wie späterhin dargetan werden soll, und in Anbetracht der außerordentlichen, besonders von Mattiesen hervorgehobenen Zartheit dieser Membran, sowie ihrer netzartigen Struktur erscheint uns auch ihre Bedeutung als Schutzorgan etwas zweifelhaft zu sein. Die Bildung des Embryonalpharynx betrachtet Fuliński „als einen cänogenetischen Entwicklungsvorgang, der als spezifische Anpassung bei der Verarbeitung der auffallend großen Menge von Dotterzellen im Kokon zu deuten ist" (pag. 187), dem wird man ohne weiteres zustimmen können; wenn er aber meint, daß nur bei *Lineus ruber* ein analoger Vorgang, d. h. die Ersetzung eines embryonalen provisorischen Schlundes durch einen sekundären definitiven zu beobachten ist, so sei darauf hingewiesen, daß analoge Verhältnisse, die mit den bei den Tricladen bestehenden noch viel mehr Ähnlichkeit aufweisen, z. B. bei den Larven der Gnathobdelliden vorliegen, insofern auch hier ein larvaler Pharynx ausgebildet wird, der zum Aufschlucken der eiweißhaltigen Flüssigkeit, von der die Embryonen im Kokon umgeben sind, dient.

Im Gegensatz zu Fuliński meint Mattiesen, daß das Hohlkugelstadium einer Gastrula entspreche. Der Embryo besitzt auf diesem Stadium „alle einer Gastrula zukommenden Teile, als Ectoderm, Entoderm — dazwischen spärliches Mesenchym*) und einen zum Schluckorgan umgewandelten Blastoporus, der, wie dies häufig der Fall ist, zugrunde geht und späterhin durch eine sekundäre Schlundöffnung ersetzt wird" (pag. 338). „Als in gewissem Grade einer Blastula entsprechend", faßt Mattiesen diejenigen Entwicklungsstadien auf, in denen, wie z. B. im 24-Zellenstadium, „die Blastomeren recht regelmäßig auf einer Kugeloberfläche verteilt lagen, während einige wenige im Inneren dieser Kugel zerstreut waren" (pag. 327).

Andererseits hebt er aber auch hervor, „daß bei den Süßwasserdendrocoelen von einer strengen Scheidung in Keimblätter weder beim Embryo, noch beim erwachsenen Individuum die Rede sein kann". „Tatsache bleibt, daß die mittlere Körperschicht des Embryo, und in gewissem Grade auch noch des erwachsenen Tieres, Elemente aller drei Keimblätter enthält" (pag. 351).

Stevens findet dagegen in der ganzen Embryonalentwicklung nichts einer typischen Blastula oder Gastrula Entsprechendes; distinkte

*) Es sei darauf hingewiesen, daß Mattiesen die das „Mesenchym" oder „Mesoderm" bildenden Zellen nicht als „Mesodermzellen im eigentlichen Sinne" betrachtet, sondern in ihnen „ein noch recht indifferentes Bildungsmaterial, das sehr verschiedener Verwendung fähig ist" (pag. 339), sieht.

Keimblätter werden nicht gebildet („there is no formation of two or three distinct germ layers, nor are any of the organs formed by folding as in most other forms", pag. 218), das Ectoderm und Entoderm, der gesamte Pharynx, die Augen, das Nervensystem, die Genitalorgane, Drüsen und Muskeln entstehen vielmehr durch direkte Differenzierung der Zellen des Keimlagers.

Hallez hinwiederum spricht von einer Tendenz zur Blastulabildung, die jedoch alsbald eine Störung durch die Zerstreuung der Blastomeren erfährt; es entsteht ein morulaartiger Zellenhaufen, der sich in drei Schichten spaltet; die äußere derselben bezeichnet er als Ectoderm, die nur aus vier Zellen bestehende innere als primitives Entoderm, die mittlere, aus der der Embryonalpharynx, sowie alle Organe des erwachsenen Tieres hervorgehen, als „couche intermédiaire" oder „couche conjonctive". Wollte man die Bildung dieser Schichten, bzw. des Embryo auf eine der Bildungsweisen, wie sie bei der Gastrulation auftreten, zurückzuführen versuchen, so würde man von einer verzögerten, unregelmäßigen und sekundären Delamination sprechen können („on serait je crois amené à admettre une délamination tardive, irrégulière et secondaire" (pag. 87).

Hallez vermeidet den Ausdruck „Mesoderm", da ihm die mittlere Schicht nur dem interstitiellen Gewebe oder Pseudomesoderm der Coelenteraten vergleichbar erscheint: „je n'ai pas voulu employer l'expression de mésoderme, parcequ'il m'a semblé que les cellules migratrices ne peuvent être rapprochées que des cellules du tissu interstitiel ou pseudo-mésoderme des Coelentérés, la masse syncytiale nutritive représentant, dans ce cas, la masse gélatineuse transparente" (pag. 87), er fügt aber hinzu, daß diese mittlere Schicht bei den Tricladen schon besteht, wenn die Differenzierung des Ectoderms und Entoderms sich vollzieht, während sie bei den Coelenteraten erst nach der Bildung dieser beiden Keimblätter vor sich geht.

Es sind mithin seiner Auffassung nach, wie bei den Coelenteraten, zwei primitive Keimblätter vorhanden, das Ectoderm und Entoderm, von denen das letztere dem primitiven Entoderm der Polycladen entspricht, was bezüglich des Ectoderms nicht der Fall ist, „il n'existe donc pas de cellules ectodermiques initiales disposées en une seule couche comme chez les Polyclades; si un épiderme se constitue à une certaine époque autour de l'embryon, c'est, il me semble, un phénomène purement physiologique, résultant de cette tendance qu'ont les cellules à s'aplatir ou à s'aligner en épithelium sur toutes les surfaces libres" (pag. 86).

Nach Ijima differenziert sich der aus etwas mehr als 20 Zellen bestehende morulaähnliche Blastomerenhaufen in zwei Schichten, in die Syncytiumschicht und in die innere Zellenmasse, „welche nach ihrer relativen Lage und ihrer späteren Bestimmung als Ectoderm und Entoderm bezeichnet werden dürfen" (pag. 444). Die zu äußerst liegenden Zellen des Ectoderms gehen in die Bildung des permanenten Ectoderms

oder Körperepithels ein, der übrige Teil liefert das Mesoderm, doch scheint dieses fort und fort zur Bildung des Entoderms beizutragen.

Die Auffassung Ijimas erscheint unhaltbar, da, wie früher schon dargelegt wurde, seine Darstellung der Syncytiumbildung von allen späteren Untersuchern als irrtümlich erwiesen und von ihm (sowie auch von Stevens) die Bildung des primitiven Entoderms vollständig übersehen wurde.

Die Auschauungen der verschiedenen Autoren über die Bedeutung einzelner Entwicklungsstadien, sowie der ganzen Entwicklung gehen, wie aus dem Gesagten erhellt, sehr bedeutend auseinander.

Die Auffassung des Verfassers steht derjenigen Mattiesens am nächsten; wir sind geneigt, das von Mattiesen als Blastula bezeichnete Entwicklungsstadium auch in diesem Sinne zu deuten; die eintretende Sonderung der Blastomeren in diejenigen, welche als „Wanderzellen" bezeichnet wurden, und in jene Zellengruppe, die die Anlage des zunächst aus vier Zellen bestehenden Urdarms und des Embryonalpharynx darstellt, bezeichnet den Beginn des Gastrulationsprozesses, den wir in Anlehnung an Hallez im allgemeinen als eine Art Delamination auffassen möchten. Dieser Prozeß vollzieht sich äußerst langsam und hat auch im Hohlkugelstadium, das man mit Mattiesen als Gastrula bezeichnen kann, seinen Abschluß noch nicht vollständig gefunden, da in der mittleren oder Syncytiumschicht noch Material des Ectoderms, Entoderms und Mesoderms enthalten ist. Kompliziert und verwischt wird der typische Gastrulationsvorgang dadurch, daß einmal frühzeitig larvale Organe (der Embryonalpharynx) gebildet werden, und daß andererseits wohl infolge der äußerst langsamen und allmählichen Trennung des Materiales der drei Keimblätter eine Differenzierung in deren Derivate eintritt, ehe noch morphologisch einheitliche Keimblätter gebildet sind; aus diesem Grunde ist es auch schwierig, wie beispielsweise beim Nervensystem, die Zugehörigkeit eines Organes zu einem bestimmten Keimblatte sicherzustellen. Aus diesem Grunde erscheint es uns auch richtiger, von einem provisorischen, bzw. definitiven Epithel und nicht von einem provisorischen oder definitivem Ectoderm zu sprechen.

Ob das larvale Epithel als eine der Hüllmembran der Trematoden entsprechende Bildung, wie Ortmann meint, zu betrachten ist, lassen wir dahingestellt, ein zwingender Grund für diese Auffassung liegt unseres Erachtens nicht vor, keinesfalls vermögen wir aber Fuliński s Anschauung zu teilen, daß auch die Auskleidung des Urdarmes nur als eine „Hüllmembran" aufzufassen sei, gegen diese Auffassung spricht unserer Meinung nach die ganze Genese dieser Schicht.

Von Bedeutung für den Verlauf der Keimblätter und Schichtendifferenzierung ist gewiß die ungeheure Menge des Nährmateriales, das, worauf wir mit Hallez Gewicht legen möchten, in Form von Zellen vorhanden ist, fernerhin die Bildung einer Syncytiumschicht, in welche die

selbst sehr dotterarmen Keimzellen direkt eingebettet sind, und endlich wohl auch der Umstand, daß zu Beginn der Gastrulation und auch noch späterhin, wie z. B. in dem in Textfig. 168, 2 abgebildeten Hohlkugelstadium die Zahl der Blastomeren nach Abzug der in die Bildung des Urdarms und Embryonalpharynx eingegangenen eine recht geringe, und deren Vermehrung zu dieser Zeit eine langsame ist.

Nach Mattiesen beteiligen sich an der Bildung eines Embryo von *Pl. torva*, der sich auf einem Fig. 2, LXIII entsprechenden Entwicklungsstadium befindet und einen Durchmesser von 0,25—0,30 mm hat, ungefähr 55 Zellen; hiervon entfallen 28 (oder mehr) auf die Anlage des Urdarms und Embryonalpharynx, 17 bilden das primitive Epithel, und nur 10 sind als Wander- oder indifferente Zellen, als das eigentliche Bildungsmaterial zu bezeichnen; nicht viel größer, nämlich 15, ist die Zahl der Wanderzellen in dem in Textfig. 168, 1 dargestellten Embryo.

Mit Rücksicht auf die eben berührten Verhältnisse erscheint uns die ganz allmähliche Herausdifferenzierung und unscharfe Trennung der Keimblätter verständlich und der Aufbau der beiden ersten Epithelien, die man als rudimentäres Ectoderm und Entoderm bezeichnen könnte, begreiflich. Die in die Bildung dieser Schichten eingehenden Zellen unterliegen wahrscheinlich einer so weitgehenden speziellen Differenzierung, daß eine Rückdifferenzierung ausgeschlossen ist, und sie haben infolgedessen, wenigstens nach den Angaben einiger Autoren, das gleiche Schicksal wie der larvale Pharynx. Nach der Ausbildung dieses Organs vermehren sich die im Syncytium befindlichen Zellen sehr lebhaft und differenzieren sich, aber auch allmählich, nach verschiedenen Richtungen.

Zukünftigen Forschungen muß es vorbehalten bleiben, festzustellen, ob die prospektive Potenz dieser Zellen die gleiche ist und ihre prospektive Bedeutung vornehmlich eine Funktion der Lage, oder ob schon auf früheren Stadien eine Determinierung und Differenzierung eintritt; Bardeens Angaben, sowie die von Mattiesen während der Furchung beobachteten inäqualen, vielleicht auch erbungleichen Teilungen lassen wenigstens Vermutungen in diesem Sinne zu.

D. System.

1. Die Geschlechtsorgane und das System.

Während die bisher in diesem Werke behandelten Abteilungen der Turbellarien (*Acoela*, S. 1902ff. und *Rhabdocoelida*, S. 2010ff.) sowohl in bezug auf Zahl und Bau der Gonaden, als auch die Gestaltung der Copulationsorgane gute Anhaltspunkte für die systematische Gruppierung darbieten, sind die Gonaden nur bei einer einzigen der bis jetzt bekannten *Tricladida* — *Planaria simplicissima* — von den übrigen wesentlich abweichend gebaut. Dagegen schien es, als ob der so kompliziert gestaltete

Copulationsapparat bei seinem erstaunlich mannigfaltigen Bau korrelative Beziehungen zur äußeren Form und anderen Organen darbieten müßte, sobald eine größere Anzahl von Arten anatomisch untersucht sein würde. Aus diesem Grunde habe ich eine Reihe von bis dahin nur nach äußerlich wahrnehmbaren Verhältnissen bekannte Arten durch meine Schüler mit der Schnittmethode untersuchen lassen. Mein Kollege, Prof. L. Böhmig, der diese zunächst den *Terricola* gewidmeten Arbeiten überwachte, hat dann auch viele *Paludicola* teils selbst untersucht, teils durch Schüler des Grazer Zoologischen Institutes untersuchen lassen und durch seine minutiösen Studien über *Maricola* (1124) eine feste Grundlage für die auf Verschiedenheiten im Bau des Geschlechtsapparates beruhende Einteilung dieser Abteilung geboten. Indessen ist der Bau des Copulationsapparates nicht geeignet, auch nur die den Normaltypus der *Maricola* darstellende Familie der *Procerodidae* von den Paludicolen und allen Terricolen anatomisch abzugrenzen!

So mußte denn auch der Monograph der Maricolen, Wilhelmi (1331, pag. 7), „die an Plinius' System erinnernde Einteilung der Tricladen" in *Paludicola*, *Maricola* und *Terricola* beibehalten, obgleich sie „einer streng wissenschaftlichen Systematik nicht entspricht" und, wie ich schon früher (1014, pag. 49) gezeigt habe, ihr Analogon in der schwierigen Abgrenzung der „schlechten Klassen" der *Plathelminthes* findet.

Daß der Bau der Copulationsorgane eine so geringe Rolle im System spielen muß, liegt nicht etwa bloß daran, daß die Kenntnis desselben noch nicht genügend gefördert wurde. Denn die folgende Zusammenstellung zeigt, daß von den bis zum Sommer 1914 (einschließlich der Literatur-Nr. 1538) systematisch beschriebenen **455** Arten der *Terricola* der Copulationsapparat bei **125** Arten mehr oder weniger genau untersucht worden ist, und zwar bei der

Familie I. *Limacopsidae*:

1. Gattung *Limacopsis* . . . . . mit **1** Art **0,**

„ II. *Geoplanidae* . . . . . „ **217** Arten **45,**

und zwar bei der

2. Gattung *Geoplana* . . . . . „ 185 „ 30,
3. „ *Pelmatoplana* . . . „ 20 „ 9,
4. „ *Choeradoplana* . . . „ 4 „ 2,
5. „ *Polycladus* . . . . . „ 1 „ 1,
6. „ *Artioposthia* . . . . „ 6 (? 8) 3,
7. „ *Geobia* . . . . . „ 1 „ . . . . 0.

„ III. *Bipaliidae*.

4. Gattung *Bipalium* . . . . . „ **111** „ **42,**

Familie IV. *Cotyloplanidae*	„	**6**	„		**3,**
9. Gattung *Cotyloplana*	„	5	„		2,
10. „ *Artiocotylus*	„	1	„		1,
„ V. *Rhynchodemidae*	„	**120**	„		**35,**
11. Gattung *Platydemus*	„	33	„		3,
12. „ *Microplana*	„	1	„		1,
13. „ *Dolichoplana*	„	11	„		2,
14. „ *Pseudartiocotylus*	„	1	„		1,
15. „ *Rhynchodemus*	„	47	„		14,
16. „ *Amblyplana*	„	25	„		14,
17. „ *Nematodemus*	„	1	„		0,
18. „ *Othelosoma*	„	1	„		0.

Um zu zeigen, wie mannigfaltig die Organisation auch bei Arten eines und desselben Genus der *Terricola* sein kann, will ich für die 19 bisher anatomisch untersuchten Arten zusammenstellen die Form des Pharynx und des Nervensystems, die Zahl und Lage der Hodenfollikel, sowie die auffallendsten Charaktere des Copulationsapparates, soweit als diese Daten bei den *Geoplana*-Arten bekannt geworden sind.

Von diesen haben in der Kontraktion 7 einen typisch zylindrischen, horizontal gestellten Pharynx (s. o. S. 2792, Textfig. 36), 3 einen zylindrischen mit nach hinten verschobener dorsaler Insertion, 1 einen typisch kragenförmigen.

Das Nervensystem (s. o. S. 2886ff.) stellt eine quer durch den Körper ausgespannte netzförmige Nervenplatte (Textfig. 94, S. 2887) dar bei 5, eine solche mit wohlausgebildeten kompakten Längsnervenstämmen (Textfig. 96, S. 2890) bei 3 Arten.

Die Hoden liegen bei 10 Arten dorsal, bei 2 ventral, und zwar bald einreihig, bald mehrreihig, bald gehäuft.

Dem Copulationsapparat fehlt bald jede Andeutung eines Penis, wie bei *G. eugeniae*, so daß das Atrium genitale jenem von *Dolichoplana feildeni* (Textfig. 133, S. 3019) gleicht, oder der Penis ist sehr klein, aber mit einer mächtigen quergefalteten Penisscheide versehen, wie bei *G. steenstrupi* (859, VII, 7), oder er ist im Gegenteil so groß, daß er das ganze Atrium erfüllt und einer Scheide vollständig entbehrt, wie bei *G. pulla* (Textfig. 142, S. 3031).

Noch geringer wird der Wert des Copulationsapparates als Einteilungskriterium bei den Tricladen dadurch, daß derselbe oft bei Angehörigen der verschiedenen, nach dem Medium gebildeten Hauptgruppen einander mehr gleicht, als den übrigen Arten derselben Hauptgruppe. Als Beispiele dafür seien angeführt:

Die Terricole *Rhynchodemus scharffi* (LVI, 1) und die Maricole *Cercyra papillosa* (LIX, 3); die Paludicole *Planaria alpina* (LIV, 1) und die Maricole *Procerodes hallezi* (LVIII, 6), der sich weiters auch noch die Paludicole *Planaria grubei* (LV, 7) anschließt.

Erklärung von Tafel LXII.

Tricladida.

Entwicklungsgeschichte.

Fig.

1. *Pl. polychroa.* Lebende Dotterzelle mit Pseudopodien (in physiolog. Kochsalzlösung).

2—4. *Dendrocoelum lacteum.*

2. Eizelle aus einem in der Penisscheide befindlichen Kokon kurz nach der ersten Reifungsteilung. Heidenh.-Häm. *Spk*, Spermakern, *1Rk*, 1. Richtungskörperchen.
3. Eizelle ebendaher, Bildung des 2. Richtungskörperchens. Heidenh.-Häm. *Spk* mit *cs*, Spermakern mit Centrosom.
4. Eizelle aus einem soeben abgelegten Kokon. Die beiden Pronuclei mit wenigen Chromatinkörnchen. Von den beiden Richtungskörperchen (*Rk*) ist nur eins sichtbar; die Austrittsstelle weist eine anomale schaumige Umbildung auf. Heidenh.-Häm.
5. *Pl. torva.* Eizelle aus einem noch nicht abgelegten Kokon. Umbildung der beiden Pronuclei. Heidenh.-Häm. *SpK*?, Spermakern?; *EK*?, Eikern?.
6. *D. lacteum.* Eizelle kurz vor der ersten Reifungsteilung. *Spk*, Spermakern, *cs* Centrosom? Heidenh.-Häm.
7. *D. lacteum.* Bildung der Pronuclei. Heidenh.-Häm.
8. *Pl. polychroa.* Eizelle aus einem etwa $^1/_2$ Stunde alten Kokon. Vereinigung der beiden Pronuclei unter starker Pseudopodienbildung. Heidenh.-Häm.
9. *Pl. torva.* Eizelle aus einem etwa 1 Stunde alten Kokon mit dem ersten Furchungskern. Heidenh.-Häm.
10. *Pl. torva.* Eizelle aus einem etwa 15—16 Stunden alten Kokon. Enthält im ganzen etwa 20 abgerundete Karyomeriten.

11—17. *Dendrocoelum lacteum.*

11. Eizelle aus einem etwa 18 Stunden alten Kokon. Auflösung der Karyomeriten. Heidenh.-Häm.
12. Ebenso alte Eizelle mit Bildung der Chromatinfäden aus den aufgelösten Karyomeriten. Heidenh.-Häm.
13. Ebenso alte Eizelle in Bildung der ersten Furchungsspindel. Heidenh.-Häm. *cs*, Centrosoma.
14. In Teilung begriffene Eizelle.
15. 4-Zellenstadium aus einem 2 Tage alten Kokon. *DZ*, Dotterzellen.
16. 4-Zellenstadium aus einem 30 Stunden alten Kokon. *DZ*, Dotterzellen. Osmiumcarmin.
17. 8-Zellenstadium aus einem 2 Tage alten Kokon. Essigsäurepräparat.

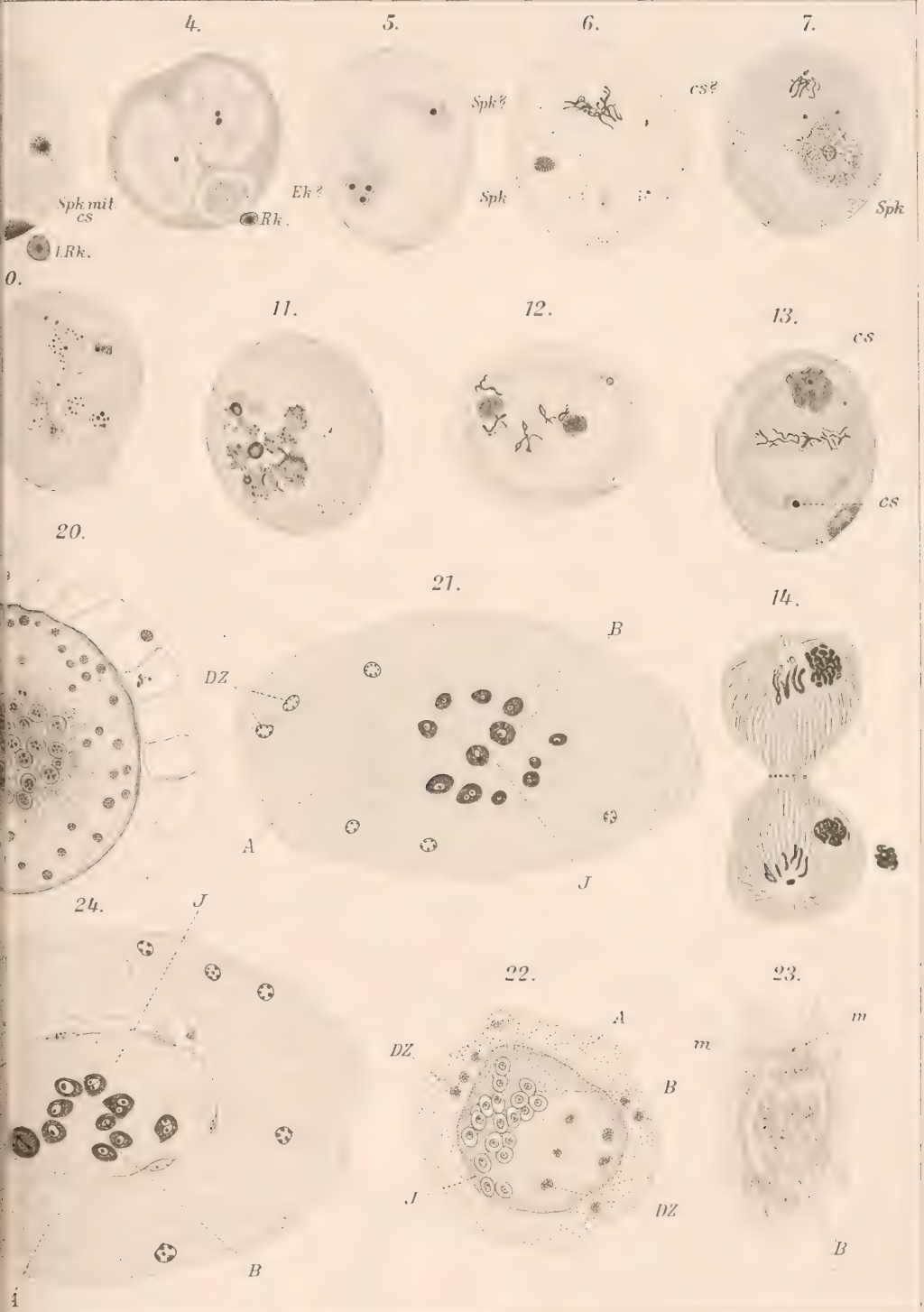
18—20. *Planaria torva.*

18. 20-Zellenstadium; Beginn der Syncytiumbildung. Picrocarmin.
19. 25-Zellenstadium; die Blastomeren liegen zum größten Teil auf einer Kugeloberfläche verteilt (Blastulastadium?). Boraxcarmin.
20. 40-Zellenstadium. Boraxcarmin, mit Heidenh.-Häm. umgefärbt. *th.K*, in Teilung begriffener Dotterkern.
21. *D. lacteum.* Schnitt durch einen Embryo im Syncytiumstadium. *A*, Außen-, *I*, Innenschicht, *B*, Blastomeren, *DZ*, Dotterzellenkerne.
22. *Pl. simplicissima.* 64(?)-Zellenstadium. *B*, Blastomeren, *DZ*, Dotterzellenkerne; *A*, Schicht von in Zerfall begriffenen Dotterzellen, *I*, innere Schicht aufgelöster Dotterzellen.
23. *D. lacteum.* Centraler Teil eines 7-tägigen Embryo. *B*, Blastomeren, *m*, Muskelzellen (?). Chromsäure, Boraxcarmin.
24. *D. lacteum.* Schnitt durch einen Embryo im Stadium der Bildung der äußeren embryonalen Hüllmembran (*AH*) oder des ersten Ectoderms. *A*, Außenschicht, *B*, Blastomeren, *DZ* Dotterzellenkerne.

[Fig. 1—13, 18—20 nach Mattiesen (1047); Fig. 14, 21, 24 nach Fuliński (1538); Fig. 15—17 nach Hallez (522); Fig. 22 nach Stevens (1076); Fig. 23 nach Ijima (455).]

MARINE BIOLOGICAL
WOODS
LIBRA

1.
2.
Sph
a
b
l.Rk.
8.
9.
15.
19.
A
th.k
J
DZ
17.
16.
18.
DZ
AH
DZ


4.
5.
6.
7.
Spk mit cs
Ek?
Rk.
lRk.
Spk?
Spk
cs?
Spk
0.
11.
12.
13.
cs
cs
20.
21.
B
DZ
A
J
14.
24.
J
22.
23.
A
m
DZ
m
B
J
DZ
B
B
i

Erklärung von Tafel LXIII.

Tricladida.

Entwicklungsgeschichte.

Fig.

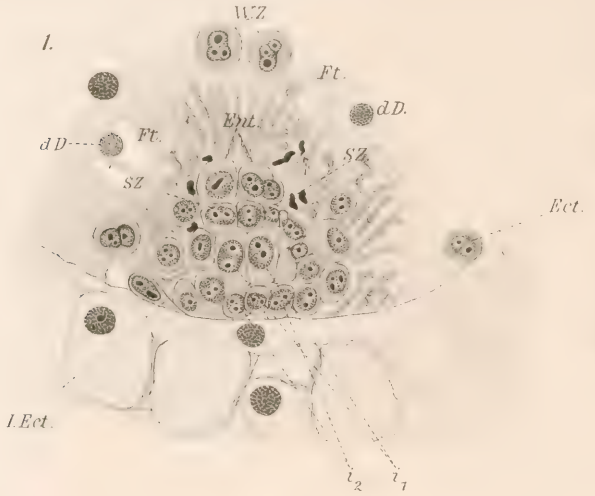
1—6. *Planaria torva.*

1. Längsschnitt durch eine Embryonalpharynxanlage. Boraxcarmin, mit Heidenh.-Häm. umgefärbt. *dD*, degenerierende Dotterzellenkerne, *Ect*, Ectoderm, *1 Ect*, Übergangszellen zwischen Embryonalpharynx und Ectoderm, *Ent*, Entoderm, *Ft*, Fetttropfen, i_1 „erste innere Zellen", i_2 „äußere innere Zellen" des Embryonalpharynx; *Sx*, Schließzellen, *Wz* Wanderzellen.
2. Längsschnitt durch ein etwas weiter entwickeltes Stadium des Embryonalpharynx. Färbung und Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 1. *a*, äußere Hüllzellen des Embryonalpharynx, *m*, Zellen der mittleren Schicht.
3. Querschnitt durch einen Embryonalpharynx entsprechend dem Stadium von Fig. 2, dicht unterhalb der Schließzellen. Bezeichnung wie in Fig. 1.
4. Schnitt durch einen fertigen Embryonalpharynx, der jedoch noch nicht funktioniert hat, und durch den Urdarm. Färbung und Bezeichnung wie in Fig. 1 und 2. *DL*, Darmlumen.
5. Längsschnitt durch einen funktionierenden Embryonalpharynx im sogenannten Hohlkugelstadium. Bezeichnung wie früher. Boraxcarmin.
6. Querschnitt durch die Wandung eines älteren Embryo im Hohlkugelstadium, zur Zeit, in welcher der Embryonalpharynx degeneriert, und die definitive Pharyngealanlage auftritt. Ect_1, provisorisches, Ect_2, definitives Ectoderm, *Ent*, Entoderm.
7. *Pl. simplicissima.* Längsschnitt durch einen Embryo mit entwickeltem Embryonalpharynx; *e*, teilweise an der Oberfläche des Embryo gelegene Blastomere; *m*, mittlere Schicht des Pharynx, *DZ* Dotterkern; übrige Bezeichnung wie in Fig. 1.

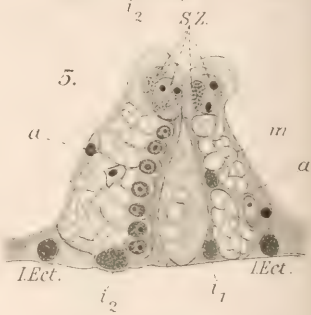
8—11. *Planaria torva.*

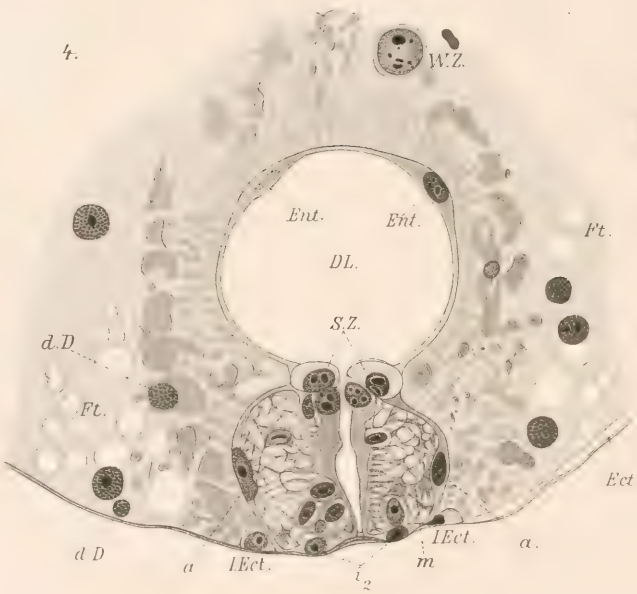
8. Längsschnitt durch den degenerierenden embryonalen und die hinter ihm befindliche Anlage des definitiven Pharynx *Ph.* Alauncarmin. Ect_1, erstes (provisorisches), Ect_2 definitives Ectoderm, *Embr.Ph.*, Embryonalpharynx, *Ph.H.* Pharyngealhöhle (Anlage der Pharyngealtasche).
9. Längsschnitt durch einen Embryo von oval-linsenförmiger Gestalt mit noch solidem Pharynx. Boraxcarmin. *DZB*, Dotterzellenbrei, *HS*, Hauptseptum, das die beiden hinteren Darmschenkel trennt, *Ph.* definitiver Pharynx.
10. Horizontalschnitt durch einen Embryo wie in der vorhergehenden Figur in der Richtung des Pfeiles *A—B*. Boraxcarmin. *S*, Darmsepten.
11. Etwas schräger Horizontalschnitt durch einen älteren Embryo. Boraxcarmin. *CNs*, Anlage des Nervensystems.
12. *D. lacteum.* Querschnitt durch einen Teil eines 21 Tage alten Embryo. Bildung des definitiven Darmepithels. *Cm*, Wanderzellen, *En*, provisorisches, *en* definitives Entoderm, *Ex* Ectoderm, *I*, Darmlumen, *M*, Dotterzellenmasse, *n* Dotterzellenkerne, *S*, Syncytium.
13. *D. lacteum.* Hodenanlagen. Boraxcarmin.
14. *Pl. maculata.* Teil des Zellstranges, der über dem Längsnerven gelegen ist und (nach Curtis) die Anlage des Ovidukts und der Dotterstöcke darstellt.
15. *Pl. polychroa.* Anlage der Copulationsorgane bei einem mehrere Monate alten, überwinterten Individuum. Rekonstruktion aus mehreren Längsschnitten. Böhm.-Häm. *D.Ä*, Darmäste, *G.A*, Geschlechtsatrium, *G.Ö*, Genitalöffnung, *M.Ö*, Mundöffnung, *Pen*, Penisanlage, *Ph*, Pharynx, „*U*," Uterus, *vag*, Vagina.

[Fig. 1—6, 8—11, 15 nach Mattiesen (1047); Fig. 7 nach Stevens (1076); Fig. 12 nach Hallez (522); Fig. 13 nach Ijima (455); Fig. 14 nach Curtis (994)].

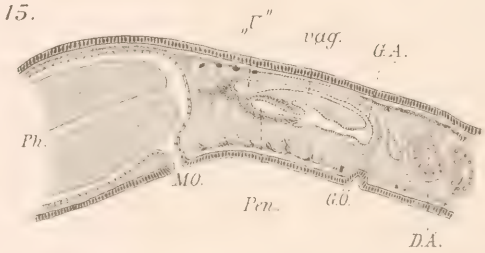

1.
W.Z.
Ft.
d.D.
Ent.
d.D.
Ft.
S.Z.
S.Z.
Ect.
l.Ect.
i2
i1

2.
W.Z.
Ent.
Ent.
Ent.
S.Z.
S.Z.
W.Z.
m
a
a
l.Ect.
i1
l.Ect.
i2

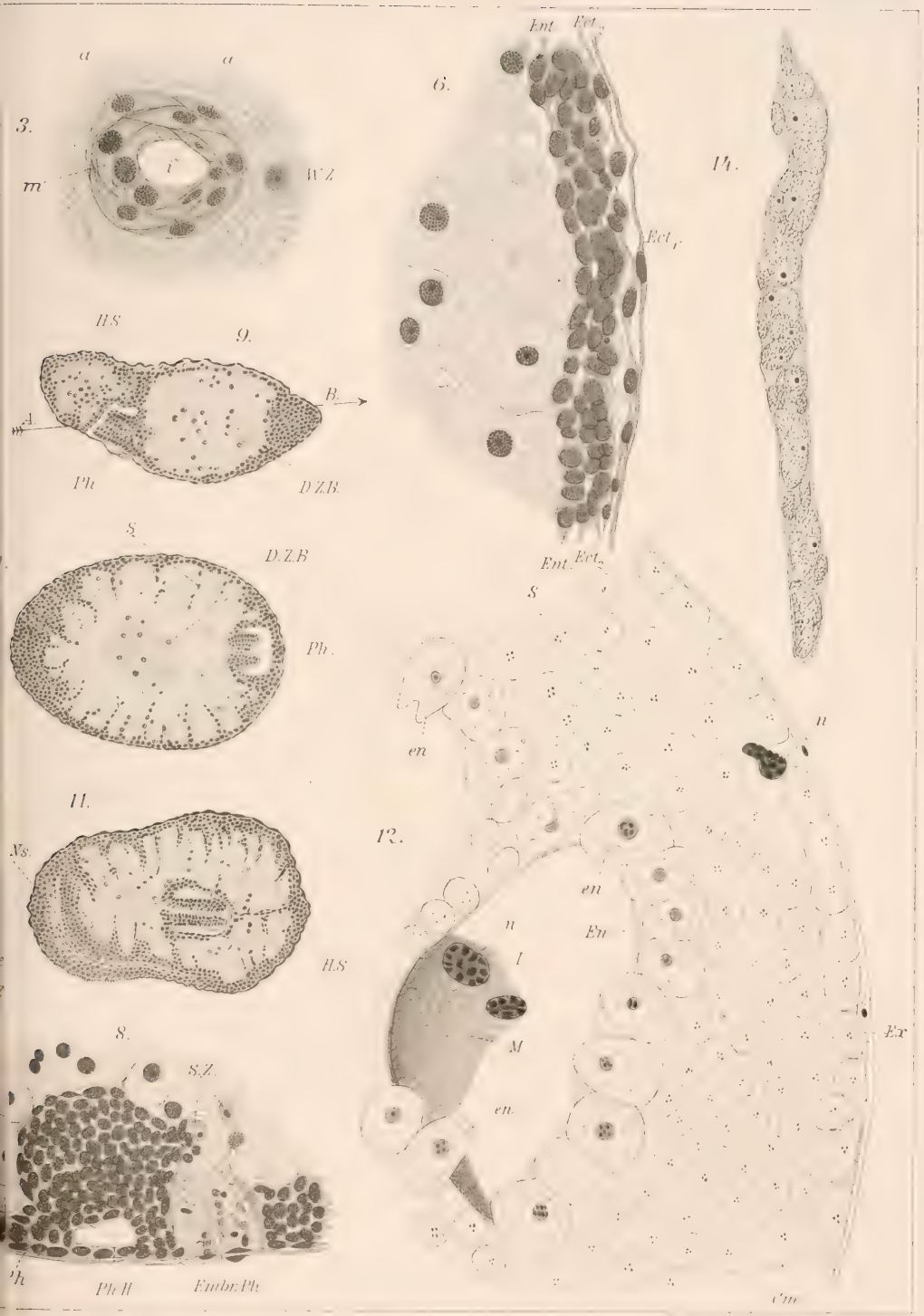

S.Z.
3.
a.
m
a
l.Ect.
l.Ect.
i2
i1


4.
W.Z.
Ent.
Ent.
Ft.
DL.
S.Z.
d.D.
Ft.
Ect.
d.D
a
l.Ect.
i2
m
l.Ect.
a.

7.
D.Z.
i1
i2


15.
vag.
G.A.
Ph.
M.O.
Pen.
G.O.
D.A.

13.
Ect.



ndlung, Leipzig
Leipzig

Eine auffallende Ähnlichkeit in verschiedenen Gattungen und Familien derselben Hauptgruppe (*Terricola*) weisen die Copulationsorgane von *Geoplana sieboldi* (LI, 7) und *Rhynchodemus Vejdovskyi* (LI, 11) auf.

Diese Beispiele ließen sich leicht vermehren. Hier sei indessen nur noch darauf hingewiesen, daß der Copulationsapparat der in bestimmten zoogeographischen Regionen oder Subregionen wohnenden Arten einer und derselben Gattung gemeinsame Charaktere aufzuweisen pflegt. Zuerst darauf hingewiesen zu haben, ist das Verdienst Jos. Müllers*), der (988, pag. 111) schreibt: „Wenn wir nun das .... bisher über die Organisation der Bipaliiden Bekannte kurz überblicken, so fällt uns vor allem die große Mannigfaltigkeit des Copulationsapparates gegenüber den anderen Organsystemen auf, eine Erscheinung, die wir auch bei den übrigen Landtricladen vorfinden, und die überhaupt im Tierreiche weit verbreitet ist.

Diese Verschiedenheit im Bau der Copulationsorgane dürfte vielleicht den Zweck haben, Bastardierungen zwischen verwandten, zusammen vorkommenden Arten zu verhindern. Und in der Tat sehen wir auch, daß jene Bipaliiden[-Arten], welche an einem und demselben Fundorte vorkommen zumeist große Unterschiede in Bezug auf ihre Begattungsorgane zeigen. Dagegen kommen ganz ähnlich gebaute Copulationsorgane bei Arten, welche verschiedene Gegenden bewohnen, und bei welchen daher eine Bastardierung von vornherein nicht möglich ist, vor. Ich erwähne nur *Bipalium sikorai* und *B. univittatum*, von denen das erstere auf Madagaskar, das letztere in Südindien vorkommt — beide stimmen in bezug auf ihren Copulationsapparat ziemlich überein. Nun gibt es aber auch eine Anzahl von Formen, welche, obwohl sie eine und dieselbe Gegend bewohnen, doch sehr ähnlich gebaute Begattungsorgane aufweisen. Namentlich bemerkenswert sind in dieser Beziehung die madagassischen Bipaliiden. Diese sind nämlich, wie mein Kollege C. Mell (1003) mitteilt, in Bezug auf den Copulationsapparat einander sehr ähnlich; es kann also den Anschein erwecken, als ob hier für die Verhinderung der Bastardierung nicht vorgesorgt wäre. Doch müssen wir in Betracht ziehen, daß bei einigen dieser madagassischen Arten die Copulationsorgane zwar sehr ähnlich sind, aber von sehr verschiedener Größe, so daß durch diesen letzten Umstand allein eine Begattung zwischen den Individuen dieser verschiedenen Arten verhindert oder wenigstens erschwert wird. Bei den anderen Arten, die einen sowohl hinsichtlich seines Baues, als auch seiner Größe ziemlich übereinstimmenden Copulationsapparat besitzen, kann ja ihr Aufenthaltsort, oder ihre Erscheinungszeit, oder die Periode der Geschlechtsreife ver-

*) So gibt Müller (1189, pag. 428) an, daß *Bipalium marginatum* Loman (Graff 891, pag. 420, XIX, 21 u. 22) mit *B. jansei* (ebendas. pag. 443, XII, 30 u. 31) einen in allen wesentlichen Punkten übereinstimmenden Copulationsapparat besitze, und dasselbe berichtet Mell (1003, pag. 218) über die ganz auffallend verschieden gezeichneten, von mir als *Bipalium girardi* (891, XVIII, 8—10) und *Perocephalus ravenalae* (XVIII, 18) beschriebenen Arten!

schieden sein, so daß durch diese Umstände allein die betreffenden Spezies vor Bastardierung gesichert wären. Leider wissen wir über diese Punkte noch viel zu wenig, und es wäre daher sehr wünschenswert, diesbezüglich genaue Daten zu sammeln".

Dafür, daß in verschiedenen tropischen Regionen und Subregionen, in welchen Bipaliiden vorkommen, deren Copulationsapparat einen mehr-weniger deutlich ausgeprägten Typus darbietet, haben dann auch Mell (1003, pag. 222ff.) und Ritter-Záhony (1111, pag. 196) interessante Belege beigebracht.

Die vorstehenden Bemerkungen über den Einfluß der Lebensbedingungen des Wohnortes auf die Organisation lassen die Hallezsche (734, pag. 64) Einteilung der *Tricladida* (s. u. S. 2305) nach dem Medium, in dem sie leben, als einen Notbehelf erscheinen, den Wilhelmi (1331, S. 378ff) aus Anlaß des weiteren Ausbaues der von Lang (397, pag. 227ff.) gegebenen phylogenetischen Ableitung der *Tricladida* von den *Polycladida* wenigstens stammesgeschichtlich und damit für die Systematik verwendbar erscheinen läßt. Doch darf dabei nicht vergessen werden, daß mit der zum großen Teil flächenhaft entwickelten „beinahe kreisrunden Gestalt" vieler Baikalformen keine Spur einer „strahlenförmigen Anordnung" der Organe kombiniert ist, sondern alle diese, an marine Polycladen in Größe und Gestalt erinnernden Arten — soweit ihr Bau bekannt ist — sich als echte Tricladen erwiesen haben!

Auch muß darauf hingewiesen werden, daß es eine Anzahl von Paludicolen gibt, „die sich gelegentlich auch im Brack- und Seewasser finden". Wilhelmi (1331, pag. 365/8) zählt deren 14 auf, dazu kommen die von Böhmig (688) bisher bloß in einiger Tiefe in der Ostsee gefundenen beiden neuen *Dendrocoelum*-Arten *D. brunneo-marginatum* und *brandti*.

2. Das System.

Die in vorliegendem Bande besprochenen Turbellarien bilden die 3. Ordnung der Unterklasse Coelata*). Sie wurde gebildet durch Aufteilung der von Ehrenberg (59) als *Dendrocoela* (in diesem Werke S. 2501 als *Dendrocoelida*) bezeichneten, mit einem verästelten

*) Wie sie sich zu den bisher aufgestellten systematischen Kategorien der *Turbellaria* unter Berücksichtigung des S. 2701 in der Fußnote Gesagten verhält, ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen:

Klasse Turbellaria (S. 2495).
- I. Unterklasse **Acoela** (S. 1902).
- II. Unterklasse **Coelata** (S. 2511).
  - 1. Ordnung *Rhabdocoela* (S. 2512).
  - 2. Ordnung *Alloeocoela* (S. 2547).
  - 3. Ordnung *Tricladida* (S. 3204).
    - A. Unterordnung *Maricola* (S. 3205).
    - B. Unterordnung *Paludicola* (S. 3212).
    - C. Unterordnung *Terricola* (S. 3221).
  - 4. Ordnung *Polycladida*.

Darm ausgestatteten Formen auf zwei gleichwertige Gruppen: die „Tricladen“ und „Polycladen“ durch A. Lang (397, pag. 188). Diese Einteilung wurde von dem genannten Beobachter eingehend begründet in seiner großen Monographie der Polycladen (460, pag. 1), in welcher er die *Polycladidea* und *Tricladidea* als den *Rhabdocoelidea* gleichwertige Unterordnungen der Ordnung *Turbellaria* charakterisierte. Hallez bezeichnete sie später (734, pag. 119) als *Triclada* und *Polyclada* und teilte die ersteren analog den beiden Unterordnungen der *Rhabdocoelida* in die drei Unterordnungen: A. *Maricola*, B. *Paludicola*, C. *Terricola**).

Ich gebe zunächst eine kurze Übersicht der Kategorien des gegenwärtigen Systems der III. Ordnung der *Coelata* und dann dieses selbst mit Diagnosen und Bestimmungsschlüsseln.

III. Ordnung: Tricladida.

A. Unterordnung: Maricola.

I. Familie Procerodidae.

1. Gattung *Procerodes* Girard. 2. *Stummeria* Böhmig.

II. Familie Uteriporidae.

3. Gattung *Uteriporus* Bgdl.

III. Familie Cercyridae.

4. Gattung *Cercyra* O. Schm. 5. *Cerbussowia* Wilhelmi. 6. *Sabussowia* Böhmig.

IV. Familie Bdellouridae.

7. Gattung *Bdelloura* Leidy. 8. *Syncoelidium* Wheeler.

V. Familie Micropharyngidae.

9. Gattung *Micropharynx*.

B. Unterordnung: Paludicola.

I. Sektion Hysterophora.

I. Familie Curtisiidae nov. fam.

1. Gattung *Curtisia* n. gen.

II. Sektion Lecithophora.

A. Untersection Holopoda nom. n.

II. Familie Planariidae.

2. Gattung *Polycelis* Ehrbg. 3. *Polycladodes* Steim. 4. *Sorocelis* Gr. 5. *Thysanoplana* n. gen. 6. *Planaria*

---

*) Dies ist die Reihenfolge in der ersten Ausgabe des Hallez'schen Catalogue des Turbellariés 1890, und sie scheint mir richtiger zu sein, als jene der zweiten Ausgabe 1894: I. Maricola, II. Terricola, III. Paludicola, da der Tricladentypus in den Landplanarien zweifellos am meisten und mannigfatigsten modifiziert erscheint.

Müll. 7. *Anocelis* Stps. 8. *Dendrocoelum* Oerst.
9. *Bdellocephala* De Man. 10. *Monocotylus* Korotn.

III. Familie Procotylidae.

11. Gattung *Procotylus* Korotn. 12. *Tetracotylus* Korotn.
13. *Polycotylus* Korotn.

B. Untersection Meropoda nom. n.

IV. Familie Podoplanidae nov. fam.

14. Gattung *Podoplana* n. gen.

V. Familie Dicotylidae.

15. Gattung *Dicotylus* Gr.

C. Unterordnung: Terricola.

I. Familie Limacopsidae.

1. Gattung *Limacopsis* Dies.

II. Familie Geoplanidae.

2. Gattung *Geoplana* Fr. Müll. 3. *Pelmatoplana* Graff.
4. *Choeradoplana* Graff. 5. *Polycladus* Blanch.
6. *Artioposthia* Graff. 7. *Geobia* Dies.

III. Familie Bipaliidae.

8. Gattung *Bipalium* Stps.

IV. Familie Cotyloplanidae.

9. Gattung *Cotyloplana* W. B. Sp. 10. *Artiocotylus* Graff.

V. Familie Rhynchodemidae.

11. Gattung *Platydemus* Graff. 12. *Microplana* Vejd.
13. *Dolichoplana* Mos. 14. *Pseudartiocotylus* Ikeda.
15. *Rhynchodemus* Leidy. 16. *Amblyplana* Graff.
17. *Nematodemus* Graff. 18. *Othelosoma* J. E. Gray.

Die in diesem Bande behandelte III. Ordnung der Coelata läßt sich folgendermaßen umschreiben:

Tricladida.

Dendrocoela part. 1831 Ehrenberg (59).

Turbellaria coelata, deren Darm aus drei Ästen (Hauptdärmen, S. 2813) besteht: einem, der von der Pharynxinsertion, dem Darmmund bzw. der Darmwurzel (S. 2810) median nach dem Vorderende des Körpers zieht, während ein rechter und

ein linker Hauptdarmast sich zu Seiten des Pharynx mehr-weniger weit nach dem Hinterende des Körpers erstrecken. Die Hauptdärme tragen in Form und Länge wechselnde Divertikel, und zwar der vordere auf beiden Seiten (also Divertikelpaare), die hinteren aber meist bloß lateral eine Reihe von solchen, die bald einfach, bald verästelt sein können (S. 2812ff.). Der Pharynx ist nach seinem Aufbau stets ein Ph. plicatus (S. 2098), kann aber seiner äußeren Form nach zylindrisch, kragen- oder glockenförmig gestaltet sein (S. 2789ff.).

Der Excretionsapparat ist nach demselben Prinzip gebaut, wie bei den *Rhabdocoelida* (S. 2156), besitzt aber eine große Zahl von Ausmündungsporen (S. 2846).

Mit einer einzigen Ausnahme (*Sabussowia dioica*) sind alle Tricladen Hermaphroditen. Die weiblichen Gonaden sind, im Gegensatze zu deren wechselnder Gestaltung bei den *Rhabdocoelida*, sehr einförmig gebaut und als zwei, hinter dem Gehirn (S. 2975) liegende, rundlich-ovale Germarien und zahlreiche, in die beiden Ovidukte mündende Vitellarfollikel; die männlichen sind rundliche Follikel, deren Zahl (S. 2954) von einem, allerdings sehr großen, bis zu hundert und mehr Paaren schwankt.

Außerordentlich kompliziert ist der Copulationsapparat, zu welchem meist ein sehr mannigfaltig gestaltetes Organ gehört, das als „Uterus" (S. 3101) bezeichnet wird, dessen Funktion aber bis heute ebensowenig klargestellt ist, wie jene der in diesem Bande (S. 3085 u. 3095) als Receptacula seminis bezeichneten Organe. Die gemeinsame Geschlechtsöffnung liegt bei allen Tricladen hinter dem äußeren Mund und wechselt demnach mit diesem die Lage (S. 3016).

Wo der Uterus — wie bei *Uteriporus* (S. 3096) — oder die sogen. Receptacula seminis — wie bei den *Bdellouridae* — nicht durch die gemeinsame Geschlechtsöffnung, sondern durch separate Öffnungen nach außen münden, da haben wir es mit zwei, bzw. drei Genitalporen zu tun.

Mit 3 Unterordnungen: A. *Maricola* (Meeresbewohner), B. *Paludicola* (Süßwasserbewohner), C. *Terricola* (Landplanarien).

A. Maricola.

Maricola Hallez 1890 (734).

Die das Meer bewohnenden Tricladen haben meist eine gestreckt-bandförmige (XXXI, 1, 3, 6, 7) oder -lancetliche Gestalt von 2—20 mm Länge und 4—6 mm größter Breite, mit nur schwach abgesetztem Vorderende

(Kopf), dessen Aurikel oder Tentakel (S. 2718) nur schwach entfaltet sind oder ganz fehlen (XXXI, 1—7), wo dann das Vorderende rundlich (9 u. 10) oder stumpf zugespitzt (15—17) erscheint. Das Hinterende ist oval oder stumpf zugespitzt und bisweilen als eine Haftscheibe (12 u. 15) abgesetzt. Die einzige blattartige, flächenhaft ausgebreitete Art ist *Micropharynx parasitica* (Textfig. 57, S. 2818), zugleich die einzige augenlose. Der Rücken ist schwach gewölbt, der Bauch flach, die geringste Dicke hat das Vorderende, die größte das 3. und 4. Körperviertel.

Augen sind mit der letztgenannten Ausnahme normalerweise bloß in der Zweizahl vorhanden, und zwar stehen sie einander näher als dem Körperrande und sind bei pigmentierten Arten außen von einem hellen Hof umgeben (6).

Mit 1—3 Geschlechtsöffnungen. Der Uterus — von Wilhelmi (1331) als Receptaculum seminis bezeichnet — kann gänzlich fehlen (*Cerbussowia* XLVII, 2 und *Bdellouridae* LIX, 7 u. Textfig. 150, S. 3099), — er liegt, wenn vorhanden, nur dort, wo er eine separate Ausmündung besitzt (*Uteriporus*), vor dem männlichen Copulationsorgan.

In der systematischen Einteilung der Maricola folge ich mit geringen Änderungen der Monographie Wilhelmis (1331), als der letzten monographischen Bearbeitung der Maricolen*).

Mit 5 Familien, 9 Gattungen und 28 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Familien:

A. Körper mehrmals länger als breit.

1. Mit einer einzigen Geschlechtsöffnung, Receptacula seminis fehlend; frei lebend.

---

*) Das von Böhmig (1124, pag. 344ff.) vorgeschlagene System ist reicher gegliedert und gestaltet sich folgendermaßen:

I. Familie *Procerodidae.*
  1. Unterfamilie *Euprocerodinae.*
    1. Genus *Procerodes.*
  2. Unterfamilie *Cercyrinae.*
    2. Genus *Sabussowia.*
    3. Genus *Cercyra.*
  3. Unterfamilie *Micropharynginae.*
    4. Genus *Micropharynx.*

II. Familie *Bdellouridae.*
  4. Unterfamilie *Uteriporinae.*
    5. Genus *Uteriporus.*
  5. Unterfamilie *Eubdellourinae.*
    6. Genus *Bdelloura.*
    7. Genus *Syncoelidium.*
    Genus *Fovia.*
    Genus *Synhaga.*

a) Penis stumpf und unbewaffnet . . . I. *Procerodidae.*

b) Penis zugespitzt oder mit einem Stilet versehen . . . . . III. *Cercyridae.*

2. Mit zwei oder drei Geschlechtsöffnungen.

a) Mit zwei hintereinander liegenden Geschlechtsöffnungen . . . . . II. *Uteriporidae.*

b) Mit drei Geschlechtsöffnungen, und zwar einer gemeinsamen medianen und einem Paar seitlicher Receptacularporen; Commensalen auf *Limulus* . . . . . IV. *Bdellouridae.*

B. Körper blattartig, etwa zweimal solang als breit, ectoparasitisch auf *Raja* . . . . . V. *Micropharyngidae.*

I. Familie Procerodidae.

Fam. *Procerodides* Hallez 1907 (1203).

Subfam. *Euprocerodinae* + Subfam. *Stummerinae* Böhmig 1908 (1252)

Körper platt, gestreckt, mit meist annähernd parallelen Seitenrändern. Vorderende abgestutzt oder mit mehr oder weniger tentakelartigen Tastlappen. Mit zwei Augen, deren Abstand vom Vorderende mindestens gleich der Körperbreite der Augengegend ist. Die Distanz der Augen voneinander ist meist größer, als ihr Abstand vom Körperrande. Darmdivertikel (normalerweise) nicht anastomosierend. Mit einem einzigen Geschlechtsporus. Penis stumpf und unbewaffnet. Die Germarien liegen in geringem Abstand vom Gehirn den Marksträngen auf. Der Uterus liegt meist hinter (nur bei *P. wandeli* über) dem männlichen Copulationsorgan. Die Vasa deferentia vereinigen sich außerhalb des männlichen Copulationsorganes zu einem Ductus seminalis.

Umfaßt 2 Gattungen und 18 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen.

A. Die größte Breite des Körpers beträgt $^1/_7$ bis $^1/_6$ seiner Länge, den Augen fehlt ein heller Hof ganz oder wenigstens auf ihrer Innenseite . . 1. *Procerodes.*

B. Die größte Breite des Körpers beträgt etwa $^1/_3$ seiner Länge, das Hinterende ist breit abgerundet, das Vorderende springt als kegelförmiger Zapfen aus dem längsovalen Umriß des Körpers vor, die Augen sind rings von einem hellen Hof umgeben . . . . . 2. *Stummeria.*

1. Gen. Procerodes Girard 1850 (126).

(XXXI, 1—8, 21—24; XXXV, 15; XXXVI, 2 u. 6; XXXVII, 3; XLI, 2, 3 u. 6; XLII, 5 u. 6; XLIII, 2 u. 4; XLIV, 15 u. 16; XLV, 15, 16 u. 19; XLVII, 10 u. 11; XLVIII, 18—24, 30—33 u. 39; XLIX, 11 u. 12; L, 21, 22, 24, 25 u. 27; LVII, 7—9; LVIII, 1—6; Textfig. 2, S. 2710; 14, S. 2743; 16 u. 18, S. 2750; 19 u. 20, S. 2751; 59—62, S. 2821; 66, S. 2832; 67 u. 68, S. 2833; 69, S. 2835; 70, S. 2836; 81, S. 2851; 86, S. 2858; 87, S. 2861; 130, S. 2983; 131, S. 3000; 158, S. 3136).

Procerodes + Fovia Girard 1851 (156).
Gunda + Haga O. Schmidt 1861 (193).
Synhaga Czerniavsky 1880 (381).

Procerodidae mit der langgestreckten, normalen Gestalt der meisten Maricolen und mit der Lage des Uterus dicht hinter oder über dem männlichen Copulationsorgan. Die Ovidukte vereinigen sich vor der Einmündung in das Atrium zu einem Eiergang.

Mit 17 sicheren Arten.

2. Gen. Stummeria Böhmig 1908 (1252).

Körperumriß ein Oval, dessen Breite etwa $^1/_3$ der Länge beträgt. Die Ovidukte münden gesondert in das Atrium femininum, bzw. den Stiel des weit hinter der Geschlechtsöffnung liegenden umfangreichen Uterus.

Mit 1 sicheren Art.

II. Familie Uteriporidae.

Gen. Uteriporus Bergendal 1890 (607), 1896 (801).

Subfamilia Uteriporinae Böhmig 1906 (1124).

Mit der Diagnose der einzigen Gattung: . . . 3. *Uteriporus.*

3. Gen. Uteriporus Bergendal.

(Textfig. 148 u. 149, S. 3096).

Körper schlank, Seitenränder nach der Augengegend zu ein wenig konvergierend. Kopf abgestutzt, mit schwachen Tastlappen, Hinterende stumpf zugespitzt. Gegenseitiger Abstand der Augen etwa gleich ihrer Entfernung von den Seitenrändern des Körpers und etwa $^1/_3$ ihrer Entfernung vom vorderen Kopfrand. Färbung ockergelbbraun bis rötlichgelb. Hinter dem am hinteren Ende der Pharyngealtasche liegenden äußeren Mund finden sich in der Medianlinie zwei Geschlechtsporen: durch den vorderen öffnet sich der Uterus, durch den dahinter gelegenen das männliche Copulationsorgan

sowie der weibliche Drüsengang nach außen, während in den Uterusstiel sich von hinten her die beiden Receptacularkanäle münden (Textfigg. 148 u. 149, S. 3096).

Einzige Art: *U. vulgaris* Bgdl.

III. Familie Cercyridae.

Subfam. Cercyrinae Böhmig 1906 (1124).

Körper lanzettlich, Hinterende am breitesten und abgerundet, Vorderende rundlich bis schwach abgestumpft, ohne Tastlappen. Augen weit vom Vorderende entfernt. Hintere Hauptdarmäste zu Queranastomosen neigend. Penis zugespitzt oder mit einem Stilet versehen. Uterus rudimentär. Germarien dicht vor der Pharynxinsertion liegend. Zahl und Größe der Hodenfollikel in weiten Grenzen schwankend: 2 sehr große (*Cerbussowia*) oder viele (60—70) kleine (*Cercyra*). Bei letzterer Gattung sind dorsale Haftzellen am ganzen Körper oder bloß auf dem Vorderende vorhanden.

Umfaßt 3 Gattungen und 4 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen:

A. Getrenntgeschlechtlich (s. S. 3027) . . . . . 6. *Sabussowia.*

B. Hermaphroditen.

1. Augen vom Vorderende des Körpers weit entfernt, desgleichen die etwa im Beginn des zweiten Körperdrittels liegenden Germarien. Nur ein einziges Paar sehr großer Hoden vorhanden . . . . . 5. *Cerbussowia.*
2. Augen nicht abnorm weit vom Vorderende entfernt, Hodenfollikel klein und zahlreich, mit Haftzellen (s. o.) . . . . . 4. *Cercyra.*

4. Gen. Cercyra O. Schmidt 1861 (193).

(XXXI, 9 u. 10, XXXVI, 7; XXXVII, 2; XXXVIII, 8; XLIX, 1; LIX, 3; Textfig. 1, S. 2710; 58, S. 2819; 88, S. 2863).

Hermaphroditische Cercyridae mit oder ohne dorsale Haftzellen auf dem Vorderende oder auf dem ganzen Körper und zahlreichen kleinen Hodenfollikeln, Penis kegelförmig mit langer, horniger Spitze.

Mit 2 sicheren Arten.

5. Gen. Cerbussowia Wilhelmi 1909 (1331).

(XLVII, 2).

Hermaphroditische Cercyridae mit Haftzellen am Vorderende, und auf der Dorsalfläche, mit zwei sehr großen, kugeligen

Hoden, der kegelförmige Penis mit langer chitiniger Spitze. Mit 1 Art.

6. Gen. Sabussowia Böhmig 1906 (1124).

(XXXV, 16; XLVIII, 40; LVIII, 9—11 u. 13; LIX, 1 u. 2; Textfig. 145, S. 3071).

Cercyridae mit schlankem Körper, ohne Tentakeln. Getrenntgeschlechtlich, doch ist der kugelige gestielte Uterus sowohl bei den Männchen, als auch bei den Weibchen vorhanden. Der Penis der Männchen ist kegelförmig zugespitzt, ohne aber ein eigentliches Stilet zu besitzen (LIX, 1 u. 2).

Mit 1 Art: *Planaria dioica* Claparède 1863 (205).

IV. Familie Bdellouridae.

Subfam. *Eubdellourinae* Böhmig 1908 (1124).

Der platte, langgestreckte Körper trägt am Hinterende eine mehrweniger deutlich abgesetzte Haftscheibe, das Vorderende ist zugespitzt und entbehrt der Tastlappen und Tentakel. Augen vom Vorderende weit entfernt und einander genähert. Die Hoden sind, zu mehreren nebeneinanderliegend, in zwei, nahe dem Seitenrande zwischen den Endigungen der Darmdivertikel und dem Randnerv verlaufenden Längszonen angeordnet (Textfig. 84, S. 2858). Penis birnförmig, zugespitzt. Vor dem Penis (*pen*) liegen zwei rundliche Receptacula seminis (*rs*), die je mit einer separaten Öffnung (*pr*) außerhalb der longitudinal verlaufenden Teile der Ovidukte (Textfig. 150, S. 3099, *odl*) ausmünden, so daß mit der gemeinsamen Geschlechtsöffnung (*pg*) drei Genitalporen vorhanden sind. Ein Uterus fehlt.

Leben als Commensalen auf *Limulus polyphemus* (s. S. 3149).

Mit 2 Gattungen und 4 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen:

1. Körper nach vorn und hinten verschmälert, die Saugscheibe als eine kreisrunde oder eingekerbte Platte abgesetzt (XXXI, 12 u. 15), die hinteren Hauptdärme getrennt bleibend . . . . . 7. *Bdelloura.*
2. Körper lanzettlich, Haftscheibe nur schwach abgesetzt (XXXI, 16 u. LIX, 7), die postgenitalen Enden der hinteren Hauptdärme sollen nach Wheeler (743) postembryonal zu einem unpaaren Stamm verwachsen (s. Wilhelmi 1331, pag. 258) . . . . . 8. *Syncoelidium.*

7. Gen. Bdelloura Leidy 1851 (132).

(XXXI, 12—15, 17—20; XXXV, 11; XXXVII, 4; XXXVIII, 6; XL, 2; XLI, 1; XLIII, 1 u. 3; L, 26; LVIII, 7, 8 u. 12; LIX, 4—6; Textfig, 4, S. 2712; 15, S. 2744; 63, S. 2823; 71, S. 2837; 89, S. 2865; 150 u. 156, S. 3099).

Bdelloura Böhmig 1906 (1124).

Bdellouridae mit einem lanzettlichen, nach vorn zugespitzten und nach hinten allmählich verschmälerten Körper, dessen Hinterende aber eine durch eine Ringfurche deutlich abgesetzte Haftscheibe trägt. Hodenfollikel klein und jederseits mehrreihig.

Mit 3 Arten.

8. Gen. Syncoelidium Wheeler 1894 (743).

(XXXI, 16; XXXV, 10; LIX, 7; Textfig. 72, S. 2837; 84 u. 85, S. 2858).

Syncoelidium Hallez 1907 (1537).

Bdellouridae mit lanzettlichem Körper und Haftzellen an dem nur undeutlich vom übrigen Körper abgesetzten Hinterende. Hoden groß und jederseits einreihig.

Mit 1 Art.

V. Familie Microparyngidae.

Subfam. *Microparynginae* Böhmig 1908 (1124).

Mit der Diagnose der einzigen Gattung und der einzigen Art.

9 Gen. Micropharynx Jägerskiöld 1897 (839).

(Textfig. 57, S. 2818; 141, S. 3026 u. 174, S. 3248).

Körper blattartig, die Breite beträgt erheblich mehr als die halbe Länge des Körpers. Pharynx verhältnismäßig klein, die hinteren Hauptdarmäste mit vielen medialen Divertikeln (Textfig. 57, S. 2818, *mdi*) versehen, der vordere Hauptdarm setzt sich in einen bis nahe an das vordere Körperende reichenden Kopfdarm (*kd*) fort, an dessen Basis die beiden Germarien (*Ov*) liegen. Die Darmdivertikel sind durch zahlreiche Anastomosen (*dic*) miteinander verbunden. Der konische, von einer inneren (Textfig. 141, S. 3026, *ps'*) und einer äußeren (*ps''*) Penisscheide umgebene Penis (*p*) ist stumpf-kegelförmig und liegt nahe dem breit abgestumpften Hinterende des Körpers. Der wahrscheinlich dem Uterus entsprechende, in der Verlängerung des Atrium commune gelegene Blindsack (Textfig. 141, *u*) ist verhältnismäßig klein.

Lebt ectoparasitisch auf *Raja*, womit der Mangel von Augen und die Umwandlung des Hinterendes in einen Saugnapf (vergl. Jägerskiöld 839, Textfig. 2) zusammenhängen dürfte.

B. Paludicola.

Paludicola Hallez 1890 (734).

Von O. F. Müller (12), der mit dem Gattungsnamen *Planaria* alle Turbellarien umfaßte, bis zu Lang (460), der die Abteilung der *Tricladidea* schuf, sind mehr als 100 Jahre verflossen, und es hat mehr als 50 Jahre gedauert — von O. Schmidt (185) bis Böhmig (1317) —, ehe wir eine für die Unterscheidung der mitteleuropäischen *Paludicola* ausreichende Kenntnis besassen. Indessen sind wieder neue Arten und Gattungen in und außerhalb Europas beschrieben worden, und was die Erforschung der Süßwasserseen des asiatischen Teiles von Rußland an neuen, in Größe, Gestalt, Färbung und organologischer Differenzierung sehr merkwürdigen Paludicolen kennen gelehrt hat, knüpft sich hauptsächlich an die Namen Sabussow (1403) und Korotneff (1448). Daß namentlich des letzteren Werk an Genauigkeit und an einer der Pracht und dem Werte des Materiales entsprechenden anatomischen Ausnutzung soviel zu wünschen übrig läßt, ist tiefstens zu bedauern und erschwert den Versuch, ein halbwegs befriedigendes System aufzustellen. Nicht minder bedauerlich ist es, daß so viele Publikationen über die Paludicolen unter den Tisch fallen müssen, da sie in Sprachen abgefaßt sind, die nur von verhältnismäßig wenigen Zoologen ohne große Schwierigkeiten gelesen werden können.

Da schon Hallez (734) sich die Mühe gegeben hat, den Wust von bloß historisches Interesse beanspruchenden Familien- und Genusnamen kritisch zu sichten, können wir uns in diesem Werke auf den Versuch beschränken, ein System aufzustellen, welchem die Anatomie soweit als möglich zugrunde gelegt ist.

Ich werde nur solche Formen berücksichtigen, welche so weit untersucht wurden, daß ihnen ein Speziesname gegeben werden konnte, und daher die vielen „*sp.*“ ebensowenig mitzählen, wie Varietäten, Subspecies und Subgenera.

Die Zahl und Lage der Auricular- und Tentakelsinnesorgane werde ich, obgleich sie ohne Zweifel (s. P. Lang, 1462) für die Systematik wichtige Dienste leisten können, deshalb nicht in Betracht ziehen, weil sie erst bei wenigen Arten genau genug studiert worden sind.

Mit 2 Sektionen, 2 Subsektionen, 5 Familien, 15 Gattungen und 198 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Sektionen:

1. Die weiblichen Gonaden sind durch ein verästeltes Germovitellarium vertreten . . . . . I. *Hysterophora.*

2. Die weiblichen Gonaden bestehen (normal) aus zwei Germarien und zahlreichen Vitellarfollikeln II. *Lecithophora.*

I. Sektion Hysterophora.

Paludicola, deren weibliche Gonaden durch ein verästeltes Germovitellarium (S. 2999) vertreten sind.

Mit 1 Familie, 1 Gattung und 1 Art.

I. Familie Curtisiidae nova fam.

Hysterophora mit gestrecktem Körper, nach hinten in eine stumpfe Spitze verschmälert, vorne einen dreiseitigen Kopflappen bildend, der zwei schwache Aurikel und zwei Augen trägt. Die Zahl der Hodenfollikel ist gering (bis 9). Haftapparate fehlen, die Dorsalfläche ist glatt, mit der ganzen Bauchfläche kriechend, Kriechleiste sowie eine Penisscheide fehlen.

1. Gen. Curtisia nov. gen.

(LI, 2 u. 3; Textfig. 166, S. 3166).

Planaria Curtis 1900 (897).
Planaria Stevens 1904 (1364).
(Mit dem Charakter der Familie).

Mit einer einzigen Art *(C. simplicissima)* von 9 mm Länge, deren Verhältnis zur größten Breite 3 : 1 beträgt.

II. Sektion Lecithophora.

Paludicola, deren weibliche Gonaden aus zwei Germarien und zahlreichen Vitellarfollikeln bestehen, Hodenfollikel zahlreich, Körper mit mannigfaltigen Haftapparaten versehen.

Mit 2 Subsektionen, 4 Familien, 14 Gattungen und 198 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Subsektionen:

1. Mit der ganzen Bauchfläche kriechend . A. *Holopoda* nom. nov.
2. Mit einer oder zwei Kriechleisten (S. 2710) versehen . . . . . B. *Meropoda* nom. nov.

A. Subsectio Holopoda.

Lecithophora, die mit der ganzen Bauchfläche kriechen und keine Kriechleisten besitzen.

Mit 2 Familien, 12 Gattungen und 195 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Familien:

1. Mit einem Haftwulst (S. 2780), einer Haftgrube (S. 2782) oder Drüsentasche (S. 2714, Textfig. 9) auf der Ventralfläche des Vorderendes des Körpers . . . . . II. *Planariidae.*
2. Mit echten Saugnäpfen (S. 2714) in wechselnder Zahl (1—200) und Lage am Körper . . . . III. *Procotylidae.*

II. Familie Planariidae.

Lecithophora ohne Kriechleisten, mit einem drüsig-muskulösen Haftorgan auf der Ventralfläche des vorderen Körperendes, das aber niemals zu einem echten Saugnapf ausgebildet ist, von sehr langgestreckter, schlanker bis flächenhaft entwickelter, breiter Gestalt.

Mit 8 Gattungen und Arten.

Neben Formen, bei denen die größte Breite nur $^1/_9$ der Länge beträgt, und beide Enden des Körpers allmählich zugespitzt erscheinen, finden sich solche, die flächenhaft entwickelt sind, so daß die größte Breite $^1/_2$ der Länge ausmacht, und beide Körperenden breit abgerundet erscheinen. Die beiden Extreme, und zwar viel häufiger das letzterwähnte, finden sich unter den Bewohnern der großen Süßwasserseen Asiens, vornehmlich des Baikalsees, aus welchem die auf Taf. XXXII, Fig. 1—12 abgebildeten stammen.

Für die Einteilung der Planariiden kommen in Betracht: a) Die Gestalt des Körpers, b) das Vorhandensein oder Fehlen von Rückenpapillen, c) die Form des Kopflappens, besonders mit Hinsicht auf das Vorhandensein von Tentakeln oder Aurikeln (S. 2718), d) der Besitz und der Bau von Haftorganen (s. o.), e) Vorhandensein oder Fehlen eines Drüsenpolsters (S. 3712), f) Zahl und Stellung der Augen. Diese bieten bei den vieläugigen Arten eine außerordentliche Mannigfaltigkeit dar. Es finden sich regelmäßig gestaltete, ovale, admediad liegende Haufen parallel zur Längsachse stehend oder mit dieser einen Winkel bildend, zu je 5 bis je 60—70 oder 4—10 Paaren längs- oder quergestellt, oder schließlich den Rand des Vorderkörpers in einer Reihe besetzend usw. Diese kleinen Augen schwanken, wie S. 2913 hervorgehoben wurde, individuell und wahrscheinlich auch je nach dem Alter in der Zahl. In lichtlosen Gewässern finden sich augenlose Varietäten zweiäugiger Arten, und neuestens hat P. Lang (1487, pag. 354) darauf aufmerksam gemacht, daß wir Haupt- und Nebenaugen zu unterscheiden haben — letztere sind stets kleiner und aus weniger Sehzellen aufgebaut, sie treten sowohl bei der normalen Entwicklung wie bei der Regeneration später auf als die Hauptaugen —, und überdies anormale oder überzählige Augen, die als Folgen von Verletzung der Hauptaugen, Hungerzustand und Regeneration aufzutreten pflegen.

Mit 9 Gattungen und 191 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen:

A. Die Dorsalfläche des Körpers trägt Papillen, wie die Gattung *Thysanozoon* der *Polycladida* . 5. *Thysanoplana.*

B. Rückenfläche glatt, papillenlos.

1. Mit einem Drüsenpolster auf der Bauchfläche des Vorderkörpers.

a) Mit einem, den Penis um das Mehrfache an Länge übertreffenden muskulösen Drüsenorgan und ebensolcher Penisscheide, zahlreiche Augen in zwei seitlichen Haufen Kopfteiles . . . . . 3. *Polycladodes.*

b) Kein solches Drüsenorgan vorhanden, die Augen verhalten sich in Zahl und Lage anders . . . . . 4. *Sorocelis.*

2. Ohne Drüsenpolster.

A. Mit Haftgruben (primitiven Saugnäpfen, S. 2714) . . . . . 10. *Monocotylus.*

B. Mit Haftwülsten oder Drüsentaschen oder ganz ohne Haftorgane am Vorderende.

a) Mit zahlreichen, in einem Bogen am Stirnrande und an den Seitenrändern des Vorderkörpers angereihten Augen 2. *Polycelis.*

b) Augen fehlen oder sind normal bloß in einem Paare vorhanden.

α) Mit einem Augenpaare:

\+ Penis rudimentär, der Uterusstiel mündet mit einer muskulösen Papille durch quere Muskelwülste in das eingeengte Atrium 9. *Bdellocephala.*

\+\+ Penis normal, Uteruspapille fehlt.

○ Männliches Copulationsorgan birnförmig mit einem bei der Copula vorstreckbaren, im Ruhezustande in den Penisbulbus eingestülpten Flagellum 8. *Dendrocoelum.*

○○ Das männliche Copulationsorgan entbehrt des Flagellums. 6. *Planaria.*

β) Augen fehlen . . . . . 7. *Anocelis.*

2. Gen. Polycelis Ehrbg. 1831 (59).

(XLII, 2; XLV, 4—6; LI, 1; LVII, 5 u. 6).

Planaria part. Müll. 1777 (17).
Goniocarena part. Schmarda 1859 (183).
Ijimia Bergendal 1890 (607).
Phagocata part. Girard 1894 (714).
Polycoelis Moretti 1912 (1472).

Planariidae mit langgestrecktem Körper mit ohne Tentakeln und mit zahlreichen, in einem Bogen am Stirnrand

und in den Seitenrändern des Vorderkörpers angereihten Augen. Meist mit muskulösen Drüsenorganen versehen (S. 3111). Rücken glatt. Ohne Drüsenpolster.

Mit 6 Arten, von denen die beiden mitteleuropäischen eine Länge von 12—18 mm besitzen.

3. Gen. Polycladodes Steinm.

(LV, 11).

Polycladodes Steinmann 1910 (1365).

Planariidae mit glattem Rücken; Körper platt und breit (mehr als $^1/_4$ der Länge), die in der Ruhe leicht gefalteten Seitenränder fast parallel verlaufend, der Stirnrand quer abgestutzt und jederseits in einen plumpen breiten Tentakel ausgehend, während in seiner Mitte die ventrale kreisrunde Haftgrube etwas vorspringt. Ein Drüsenpolster fehlt. Die zahlreichen kleinen Augen (S. 2913/4) sind in zwei seitlichen, über dem Gehirn liegenden lockeren Haufen von je 5—37 in der Tentakelbasis zerstreut. Ein den kleinen Penis um das Mehrfache an Größe übertreffendes muskulöses Drüsenorgan, sowie eine langgestreckte Penisscheide (LV, 11) vorhanden. Das männliche Copulationsorgan ohne Flagellum. Der Pharynx ist sehr kurz ($^1/_7$ der Körperlänge).

Mit 1 Art.

4. Gen. Sorocelis Gr.

(XXXI, 25—28; XXXII, 1, 5—11, 20; XXXVI, 12—16; XLII, 1 u. 3; XXXIX, 9; LIII, 11 u. 12; LV, 4—6; LIX, 11; Textfig. 5—8, S. 2713; Textfig. 26, S. 2784; Textfig. 112, S. 2914).

Sorocelis Grube 1872 (256).
Sorocelis, Sarocelis Sabussow 1903 (1015).
Subgen. Sorocelis + Gerstfeldtia Sabussow 1911 (1403).
Gen. Sorocelis + Gen. Graffiella, Korotneff 1912 (1448).

Rücken glatt, Kopflappen sehr verschieden gestaltet mit oder ohne Öhrchen und Tentakeln, zwei- bis vieläugig, wie oben sub Fam. Planariidae angegeben, auch blinde Tiefseeformen vorkommend. Die meisten Arten haben zahlreiche kleine Augen, die in einem Abstande vom Körperrande entweder in Bogenreihen oder in zwei unregelmäßigen, gegen die Mitte des Stirnrandes konvergierenden Haufen in größerer oder geringerer Entfernung vom Seitenrande des Körpers verteilt sind. Allgemein verbreitet ist bei den Arten dieses Genus der Besitz eines Drüsenpolsters. Dieser ist bald klein und dicht hinter dem Stirnrand gelegen, bald erstreckt er sich weiter nach hinten, mit seichten oder tiefen Furchen

versehen, und durch solche in zwei oder drei Lappen geteilt, enthält oft auch Drüsentaschen (S. 2777), zu denen noch Drüsenflecken (ebenda) hinzukommen können. Ein den Penis um das Mehrfache übertreffendes, muskulöses Drüsenorgan fehlt, desgleichen ein Flagellum.

Mit 61 Arten, die, was ihre Körperform betrifft, ebenso mannigfaltig gestaltet sind wie die Planariaarten und 2—37 mm Länge haben (s. sub Gen. *Planaria*).

5. Gen. Thysanoplana nov. gen.

(XXXII, 14).

Planaria part. Korotneff 1912 (1448).

Planariidae, deren Dorsalfläche ganz oder größtenteils mit Papillen bedeckt ist.

Die Ventralfläche des Vorderendes trägt einen Längsschlitz, der wahrscheinlich die Mündung einer Drüsentasche darstellt. Der Stirnrand trägt ein Paar stumpfer Tentakel, hinter deren Basis je ein ovales helleres Feld „eine Anzahl" Augen trägt. Korotneffs fig. 74 (tab. III) zeigt zwei zum Vorderende konvergierende Reihen von je 6, seine fig. 73 dagegen zeigt die Augen auf dem hellen Felde in einem Häufchen beisammen. Die Körperlänge wird mit 7 mm angegeben, die größte Breite im Anfang der hinteren Körperhälfte macht die Hälfte der Länge aus.

Mit 1 Art.

6. Gen. Planaria Müll.

(XXXI, 31, 32, 35; XXXII, 6; XXXVI, 1, 3—5, 11 u. 17; XLV, 1—3, 9—14; XLVIII, 4—12, 26—28, 36—38, 42; L, 4, 8—14; LIII, 9 u. 10; LIV, 1—3; LV, 7 u. 8, 12; LVII, 3 u. 4; LIX, 8; Textfig. 9, S. 2714; 48, S. 2811; 73—75, S. 2838; 77—79, S. 2850; 80, S. 2851; 90, 2868; 91, S. 2872; 92, S. 2874; 93, S. 2877; 101—106, S. 2901; 107 u. 108, S. 2903; 129, S. 2968; 156, S. 3130; 162, S. 3141; 163, S. 3143; 164, S. 3144; 165, S. 3159; 166, S. 3160; 168, S. 3175; 169/1, 3 u. 4, S. 3177; 170, S. 3178; 171, S. 3180; 172, S. 3186; 173, S. 3191).

Planaria part. Müller 1776 (12.)
Phagocata Leidy 1847 (110).
Dendrocoelum part. + Dugesia + Emea Girard 1850 (639).
Goniocarena part. Schmarda 1859 (183).
Planaria + Euplanaria Hesse 1897 (824).

Rücken glatt, Kopflappen sehr verschiedenartig gestaltet, mit oder ohne Öhrchen und Tentakeln, Augen fehlen oder zu 2—4 vorhanden. Mit oder ohne Drüsentasche oder Haftgrube, aber stets ohne Drüsenpolster. Das männliche Copulationsorgan entbehrt eines Flagellums (S. 3055).

Quere Muskelwülste des Atrium genitale (S. 3025) kommen bisweilen vor, eine Uteruspapille wurde aber bisher nicht beobachtet.

107 Arten, darunter sowohl langgestreckte von 3—42 mm Länge (die mitteleuropäischen messen 4—35 mm), als auch flächenhafte Formen von bedeutendem Umfange (s. sub Fam. Planariidae).

Von den mitteleuropäischen Arten sind *Pl. gonocephala*, *lugubris* und *polychroa* sowohl im Bau der Copulationsorgane, wie auch der Augen miteinander näher verwandt und wurden daher von Hesse (784, pag. 548) in das n. g. *Euplanaria* zusammengefaßt, während *Pl. alpina* durch den unter den Paludicolen vereinzelt dastehenden Bau des männlichen Copulationsorgans, sowie den Besitz von eigentümlichen, bisher nur bei ihr beobachteten Sinnesorganen (Tentakelbläschen S. 2903) eine Sonderstellung einnehmen. Haftorgane der Ventralfläche des Vorderendes sind nur als Haftwulst (S. 2714. Fig. 10 u. 11) oder Drüsentasche, aber nie als Saugnäpfe oder Drüsenpolster vorhanden.

Diese Gattung weist in verschiedenen Arten die Erscheinung der Polypharyngie auf, die der erste Beobachter als Charakter für das neue Gen. *Phagocata* in Anspruch nahm (s. den folgenden Abschnitt dieses Bandes).

7. Gen. Anocelis Stps.

(Textfig. 76, S. 2847).

Anocelis Stimpson 1858 (174).
Planaria part. A. Dug. 1830 (57).
Anocelis Böhmig 1909 (1317).

Körper schlank, vorn nicht verbreitert, Rücken glatt, Tentakel und Öhrchen fehlen, und der Stirnrand ist leicht eingekerbt (? mit einer Haftgrube). Der Excretionsapparat weicht von allen übrigen Tricladen dadurch ab, daß er nur ein Paar Poren besitzt (S. 2847).

Mit 5 Arten, die eine Länge von 7—9 mm besitzen.

8. Gen. Dendrocoelum Oerst.

(XLI, 7—16; XLII, 4; XLV, 7 u. 8; XLVI, 12; XLVIII, 3, 13—17, 25, 29, 34—38; XLIX, 3—10; L, 1—3 u. 5—7, 15—20, 23, 28—34; LV, 9 u. 10; Textfig. 10, S. 2714; 155, S. 3130; 157, S. 3131; 160, S. 3138; 167, S. 3161; 169/2, S. 3177).

Planaria part. Müll. 1777 (17).
Galeocephala Stimpson 1858 (174).
Hydrolimax + Oligocelis Girard 1850 (693).
Dendrocoelum Oerst. 1844 (87).
Dendrocoelum Böhmig 1909 (1317).

Körper gestreckt, Rücken glatt, Kopflappen mit breiten und stumpfen Tentakeln, mit einer Haftgrube unter dem

Vorderende, mit 2 großen Augen, die aber fehlen können. Männliches Copulationsorgan birnförmig, mit einem bei der Copula vorstreckbaren, im Ruhezustande in den Penis eingestülpten Flagellum (S. 3055). Quere Muskelwülste und Uteruspapille fehlen.

Mit 10 Arten, wovon 2 in lichtlosen Gewässern keine Augen besitzen, sie messen 15—26 mm Länge.

9. Gen. Bdellocephala De Man 1874 (284).

(XXXI, 33 u. 34; XLV, 20; XLVIII, 1 u. 2; LV, 3; Textfig. 11, S. 2714; 23, S. 2781).

Dendrocoelum part. Hallez 1894 (734).
Bdellocephala Böhmig 1909 (1317).
Bdellocephala Korotneff 1912 (1448).

Körper gestreckt, Rücken glatt, Kopflappen durch eine halsartige Einschnürung vom Körper abgesetzt und mit Aurikeln und zwei großen Augen versehen, mit einer Haftgrube unter dem Vorderende. Penis rudimentär, das Atrium genitale durch quere Muskelwülste eingeengt, der Uterusstiel mündet mit einer muskulösen Papille in das Atrium (LV, 3). Mit einer bis 40 mm langen Art.

10. Gen. Monocotylus Korotn.

(XXXIX, 3; LV, 2; Textfig. 24 u. 25, S. 2783).

Monocotylus + Archicotylus Korotneff 1912 (1448).

Mit einer Haftgrube (primitivem Saugnapf, dessen innere Muscularis keinen vollständigen Abschluß gegen das Mesenchym bildet). Ohne oder mit 2 bis vielen Augen, ohne oder mit schwachen Öhrchen.

Mit 9 Arten, davon 1 aus Seetiefen farblos und augenlos.

III. Familie Procotylidae.

Cotylifera part. Korotneff 1908 (1270).
Cotylidae Korotneff 1912 (1448).

Lecithophora ohne Kriechleisten, aber mit einem oder mehreren (bis 200) echten Saugnäpfen in verschiedener Verteilung am Körper.

Hierher gehören die größten der bisher bekannten Paludicolen. Echte Saugnäpfe scheinen nur bei den drei je als Vertreter besonderer Gattungen erscheinenden „Cotylidae" Korotneffs (1448) vorzuliegen.

Mit 3 Gattungen und 4 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen:

Ein großer Bauchsaugnapf am Beginn der zweiten Körperhälfte (XXXII, 19, *s*) . . . . . 11. *Procotylus*.

Mit vier in demselben Querschnitt hinter den Tentakeln liegenden Saugnäpfen . . . . . 12. *Tetracotylus*.

Mit zahlreichen (bis 200) an den Seitenrändern des Körpers dicht angereihten Saugnäpfen, die bloß den Stirnrand und das stumpfe Hinderende frei lassen . . . . . 13. *Polycotylus*.

11. Gen. Procotylus Korotn.

(XXXII, 4, 19).

Protocotylus Korotneff 1908 (1270).
Procotylus Korotneff 1912 (1448).

Mit der ganzen Bauchfläche kriechende Procotylidae, die einen einzigen und großen echten Saugnapf tragen, welcher entweder am Vorderende der Bauchfläche oder am Beginn der zweiten Hälfte derselben angebracht ist.

Von den 2 Arten ist die eine mit sehr zahlreichen kleinen Augen versehen, lebhaft gefärbt und 60 mm lang, während die zweite, aus einer Tiefe von 1150 m stammend 90 mm lang, farblos und augenlos ist.

12. Gen. Tetracotylus Korotn.

(XXXI, 2; Textfig. 12, S. 2715).

Tetracotylus Korotneff 1912 (1448).

Procotylidae mit vier in demselben Querschnitt ein Stück hinter den Tentakeln angebrachten Saugnäpfen und einer in der Mitte desselben Querschnittes befindlichen Drüsentasche (Textfig. 12, S. 2715).

Die mit auffallenden Tentakeln und Haufen sehr kleiner Augen versehene einzige Art wohnt in 25 m Tiefe im Sande.

13. Gen. Polycotylus Korotn.

(XXXII, 3 u. 13; XXXIX, 8).

Polycotylus Korotneff 1910 (1371).
Polycotylus Korotneff 1912 (1448).

Procotyliden ohne Tentakel, mit zahlreichen (bis 200) an den Seitenrändern des Körpers dicht angereihten Saugnäpfen (XXXII, 3 und 13), welche bloß den Stirnrand und das stumpfe Hinterende frei lassen. Die Länge der einzigen, in 600 m Tiefe lebenden Art *P. validus* (1448) beträgt 103 mm und ist wohl identisch mit der früher (1371) als *P. profundus* beschriebenen!

B. Subsectio Meropoda.

Lecithophora mit Kriechleisten.

Mit 2 Familien, 2 Gattungen und 2 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Familien:

1. Mit einer medianen Kriechleiste . . . . . IV. *Podoplanidae.*
2. Mit einem Paar zwischen der Medianlinie und den Seitenrändern des Körpers angebrachter Kriechleisten . . . . . V. *Dicotylidae.*

IV. Familie Podoplanidae nov. fam.

Lecithophora mit einer medianen Kriechleiste, welche das auf der Bauchfläche des Vorderendes des Körpers vorhandene Drüsenpolster (XXXII, 15, *pl*) in zwei Hälften teilt, in ähnlicher Weise, wie dies bei der Terricolengattung *Choeradoplana* (XXX, 23 u. XXXVII, 9) der Fall ist. Dazu kommt eine an den Mantel gewisser Gastropoden erinnernde seitliche Ausladung der Rückenfläche, wodurch die beiden großen Augen auf die Ventralfläche verlagert werden.

Mit der einzigen Gattung *Podoplana* und einer Art.

14. Gen. Podoplana Korotneff 1912 (1448).
(XXXII, 15).
(Mit dem Charakter der Familie.)

V. Familie Dicotylidae.

Rimacephalidae Sabussow 1901 (957).

Mit zwei am Vorderende der Bauchfläche sich vereinigenden Kriechleisten (XXXI, 30, *kl*) und zwei zuseiten dieser Kriechleistenkommissur (kl_1) angebrachten drüsig-muskulösen Sauggruben. Die Drüsenkanten sind an ihrem vordersten Abschnitt (*r*) rinnenartig eingesenkt.

Einzige Gattung: 15. Gen. Dicotylus Sab.
(XXXI, 29 u. 30; LV, 1).

Dicotylus Grube 1872 (256).
Dicotylus Korotneff 1912 (1448).
Rimacephalus Korotneff 1901 (956).
Rimacephalus Sabussow 1901 (957).
Rymacephalus Korotneff 1912 (1448).
(Mit dem Charakter der Familie).

Mit 1 Art.

C. Terricola.

Terricola Hallez 1890 (734).

Soviele neue Arten von Terricolen auch seit meiner Monographie (891) beschrieben worden sind, so ist doch nur eine einzige Art bekannt

geworden, die als Repräsentant einer neuen Gattung betrachtet werden kann: es ist dies die von Ikeda (1428) als *Pseudartiocotylus ceylonicus* nov. gen. et n. sp. beschriebene, der Familie der *Rhynchodemidae* zuzurechnende Art.

Dagegen hat Jos. Müller (988, pag. 76 Anm.) mit Recht vorgeschlagen, die Einteilung der *Bipaliidae* in die drei Gattungen *Perocephalus*, *Bipalium* und *Placocephalus* aufzugeben und alle hierher gehörigen Arten in dem einzigen Genus *Bipalium* Stps. zu vereinigen. Die Unterordnung der Landplanarien*) zerfällt demnach jetzt in 5 Familien und 18 Gattungen mit zusammen 455 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Familien:

A. Mit vielen Augen oder ohne solche.

a) Mit zwei pfriemenförmig zugespitzten Tentakeln an dem quer abgestutzten Vorderende und zahlreichen Augen an der Basis und am Innenrande der Tentakel . . . I. *Limacopsidae.*

b) Tentakel fehlen.

1. Körper nach dem zugespitzten (XXXIII, 2) oder abgerundeten (XXXIII, 9) Vorderende allmählich verjüngt . . . . . II. *Geoplanidae.*

2. Vorderende zu einer halbmondförmigen Kopfplatte verbreitert, die auf ihrer Dorsalfläche sehr viele kleine Kolbenaugen (S. 2921) und an ihrem freien Rande eine dichte Reihe von Sinnesgrübchen trägt (Textfig. 100 u. 110) III. *Bipaliidae.*

B. Mit zwei Augen.

a) Mit einem oder zwei drüsig-muskulösen Haftapparaten (Saugnäpfen) auf der Ventralfläche des Vorderendes des Körpers. Ohne Kopfplatte, ohne Drüsenkante und Sinnesgrübchen . . . . . IV. *Cotyloplanidae.*

b) Saugnäpfe fehlen . . . . . V. *Rhynchodemidae.*

I. Familie Limacopsidae Dies.

Leimacopsidea Diesing 1861 (197).

Terricola mit zwei pfriemenförmig zugespitzten Tentakeln an dem quer abgestutzten Vorderende und mit zahlreichen

*) Wie mir A. Strubell seinerzeit mitteilte, heißen sie auf malayisch: *linta di tana* = Erdegel (im Gegensatz zu den Wasseregeln *linta di ajer*), auf sundanesisch Westjava): *lon-sin*, auf javanisch (Mitteljava): *rajang*.

Augen an der Basis und am Innenrande der Tentakeln. Ohne Saugnäpfe und ohne Kopfplatte.

1. Gen. Limacopsis Dies.

(XXXIII, 1).

(Mit dem Charakter der Familie.)

Prostheceraeus Schmarda 1859 (183).
Leimacopsis Diesing 1861 (197).
Limacopsis Graff 1899 (891).

Mit einer einzigen Art: L. terricola Dies.

II. Familie Geoplanidae Graff.

Geoplanidae Graff 891, pag. 291.

Terricola mit zahlreichen, am Vorderende und an den Seitenrändern des Körpers (Textfig. 113—116) verteilten Kolbenaugen (S. 2939) oder ohne Augen. Ohne Aurikular- (S. 2900) oder Tentakelorgane (S. 2903), ohne Haftapparate und ohne Kopfplatte (Textfig. 13 u. 110). Mit 6 Gattungen und 217 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen:

A. Mit vielen Augen. Körper mehr oder weniger abgeplattet, Mund und Geschlechtsöffnung vom Hinterende erheblich abgerückt.
  1. Mehrmals länger als breit.
    a) Mehr als $^1/_3$ der Bauchbreite wird als Kriechsohle benutzt.
      α) Ohne Drüsenpolster.
        $\alpha\alpha$) Copulationsapparat ohne muskulöse Drüsenorgane . . . . . 2. *Geoplana.*
        $\beta\beta$) Copulationsapparat mit muskulösen Drüsenorganen ausgestattet . . 6. *Artioposthia.*
      β) Mit einem Paar von Drüsenpolstern zu seiten des Vorderendes der Kriechsohle . . . . . 4. *Choeradoplana.*
    b) Mit einer schmalen, weniger als $^1/_3$ der Bauchbreite betragenden Kriechleiste in der Mitte der Bauchfläche . . . . . 3. *Pelmatoplana.*
  2. Körper flächenhaft entwickelt, blattförmig, nur $2^1/_2$ mal solang als breit . . . . . 5. *Polycladus.*

B. Ohne Augen. Körper schnurförmig, Mund und Geschlechtsöffnung nahe dem Hinterende angebracht . . . . . 7. *Geobia.*

2. Gen. Geoplana Graff.

(XXXIII, 2—19, 31—36, 40—43; XXXV, 6—8; XXXVII, 1 u. 6; XXXVIII, 4 u. 10; XXXIX, 1; XL, 1 u. 7; XLIII, 5 u. 6; XLIV, 1 u. 14; XLVI, 1 u. 2; XLVII, 1, 6, 14, 15; XLIX, 2 u. 13; LI, 5—7; LII, 3; LXI, 10 u. 14; Textfig. 22 A u. B, S. 2757; 28 S. 2785, 33 S. 2789, 36—38 S. 2792; 52 S. 2815; 94 S. 2887; 96 S. 2890; 97a u. b, S. 2891; 113—116 S. 2916; 126 A u. B S. 2919; 132 S. 3018; 134 S. 3020, 142 S. 3031; 159 S. 3173.)

Geoplana part. Fr. Müller 1857 (169).
Geoplana Hallez 1894 (734).
Geoplana Graff 1899 (891).

Geoplanidae von gestrecktem Körper, mit breiter Kriechsohle, die am Vorderkörper von einer Drüsenkante umsäumt ist. Mund und Geschlechtsöffnung bauchständig, der Copulationsapparat entbehrt der muskulösen Drüsenorgane, Drüsenpolster fehlen.

Sie erreichen in konserviertem Zustande eine Länge von 209 mm bei einer größten Breite von 12 mm, sind nach beiden Enden bald zugespitzt (XXXIII, 2), bald abgerundet (XXXIII, 9) im Leben gewiß alle vielmals länger als breit und ihre im Vorderkörper von einer Drüsenkante (S. 2762) umsäumte Kriechsohle macht zum mindesten etwas mehr als ein Drittel der Bauchfläche aus.

Mit 217 Arten.

3. Gen. Pelmatoplana Graff.

(XXXIII, 20 u. 21; XLVI, 5; XLVII, 3; LVII, 1 u. 2; Textfig. 30, S. 2787; 144, S. 3047).

Geoplana part. (G. sondaica) Loman 1890 (612).
Pelmatoplana Graff 1896 (807).
Pelmatoplana Graff 1899 (891).

Geoplanidae von gestrecktem Körper, mit einer schmalen Kriechleiste und ohne Drüsenkante. Mund und Geschlechtsöffnung bauchständig, der Copulationsapparat entbehrt der muskulösen Drüsenorgane. Drüsenpolster fehlen.

Mit 20 Arten.

4. Gen. Choeradoplana Graff.

(XXXIII, 22—24; XXXVII, 9; XL, 3.)

Geoplana part. Graff 1894 (722).
Choeradoplana Graff 1896 (807).
Choeradoplana Graff 1897 (826).
Choeradoplana Graff 1899 (891).

Geoplanidae von gestrecktem Körper, mit einer breiten Kriechsohle, die aber in ihrem Vorderende ein Paar Drüsenpolster trägt. Mund und Geschlechtsöffnung bauchständig, ohne Drüsenkante. Der Copulationsapparat entbehrt der muskulösen Drüsenorgane.

Mit 4 sicheren Arten.

5. Gen. Polycladus Blanch.

(XXXIII, 25 u. 26; XXXVII, 5; XLV, 21; XLVII, 8 u. 9; XLIX, 14; LI, 4).

Polycladus E. Blanchard 1847 (109).
Polycladus Graff 1896 (807).
Polycladus Graff 1899 (891).

Mit der ganzen Bauchfläche kriechend und mit einer randständigen Drüsenkante versehen. Mund und Geschlechtsöffnung im letzten Drittel der Bauchfläche. Der Copulationsapparat entbehrt der muskulösen Drüsenorgane. Drüsenpolster fehlen.

Geoplanidae von breiter, platter, blattähnlicher Gestalt. Das größte Exemplar (XXXIII, 25 u. 26) hat eine Länge von 118 und in der Mitte der Länge eine Breite von 49 mm bei einer bis nahe an den scharfen Körperrand gleichbleibenden Dicke von 4 mm.

Mit einer einzigen Art.

6. Gen. Artioposthia Graff.

(XXXIII, 27 u. 28; XXXVIII, 5; XXXIX, 6; LII, 2; LX, 1—10; Textfig. 154, S. 3128.)

Geoplana part. Dendy 1891 (615); 1894 (719).
Geoplana part. W. B. Spencer 1890 (616).
Artioposthia Graff 1896 (807).
Artioposthia Graff 1899 (891).

Geoplanidae von gestrecktem Körper, mit breiter Kriechsohle und einer das Vorderende umsäumenden Drüsenkante. Mund und Geschlechtsöffnung bauchständig. Drüsenpolster fehlen. Copulationsapparat mit mannigfaltigen paarigen und unpaaren muskulösen Drüsenorganen versehen.

Mit 6 sicheren Arten und 2 weiteren, wahrscheinlich zu dieser Gattung gehörigen.

7. Gen. Geobia Dies.

Geoplana Fr. Müller 1857 (169).
Geobia Diesing 1861 (197).
Geobia Graff 1896 (807).
Geobia Graff 1899 (891).

Geoplanidae von schnurförmigem Körper, ohne Kriechsohle und Augen. Mund und Geschlechtsöffnung nahe dem

Hinterende angebracht. Pigmentlos. Lebt in von Regenwürmern erzeugten Gängen des Bodens und scheint sich vom Blute des Lumbricus corethrurus zu ernähren.

Mit 1 Art, die eine Länge von 104 und eine Breite von 2 mm erreicht.

III. Familie Bipaliidae Graff 1899 (891).

Terricola, deren langgestreckter Körper am Vorderende zu einer quergestellten halbmondförmigen Kopfplatte verbreitert ist, die auf ihrer Dorsalfläche sehr viele kleine Kolbenaugen und an ihrem freien Rande eine dichte Reihe von Sinnesgrübchen trägt. Kriechen mit einer in der Basis der Kopfplatte beginnenden schmalen, pigmentlosen Kriechleiste, deren Querschnitt (Textfig. 3, D u. E, S. 2710) sich je nach der Funktion ändert.

Mit einer einzigen Gattung.

8. Gen. Bipalium Stps.

(XXX, 44; XXXIV, 1—25; XXXV, 9; XXXVI, 8—10; XXXVII, 7 u. 8; XXXVIII, 11 u. 13; XLII, 10; XLIII, 13—15; XLIV, 12 u. 13; XLVI, 6—9; XLVII, 5; LI, 8—10; LII, 1, 4—9; LIII, 6—8; LIV, 4—12; Textfig. 13, S. 2717; 32, S. 2787; 35 A, S. 2790; 4144, S. 2794; 65, S. 2825; 99, S. 2893; 110, S. 2909; 117—121, S. 2917; 122 u. 123, S. 2918; 124 u. 125, S. 2919; 143, S. 3073; 161, S. 3139.)

Bipalium Stimpson 1858 (174).
Sphyrocephalus Schmarda 1859 (183).
Dunlopea E. P. Wright 1860 (187).
Bipaliura Stimpson 1861 (190).
Bipalium Diesing 1861 (197).
Perocephalus + Bipalium + Placocephalus Graff 1896 (807).
Perocephalus + Bipalium + Placocephalus Graff 1899 (891).
Bipalium Müller 1902 (988).
(Mit dem Charakter der Familie.)

Diese Gattung umfaßt 111 sichere Arten, deren größte eine Länge von 600 mm erreichen können.

IV. Familie Cotyloplanidae Graff.

Cotyloplanidae Graff 1896 (807), 1899 (891).

Terricola mit einem oder zwei durch die Kriechleiste voneinander getrennten Saugnäpfen auf der Ventralfläche des Vorderendes des Körpers, mit zwei konischen, auf der Dorsalfläche angebrachten Tentakeln oder seitlichen Aurikularorganen (XXXIV, 26 u. 27 b, sowie 28 u. 29, *af*) und zwei Retinaaugen

(S. 2963). Kriechen mit einer, weniger als $^1/_3$ der Bauchfläche ausmachenden Kriechleiste oder der ganzen Bauchfläche. Eine Drüsenkante fehlt.

Mit 2 Gattungen und 7 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen:

A. Cotyloplanidae mit einem medianen Bauchsaugnapf . . . . . 9. *Cotyloplana*.

B. Cotyloplanidae mit einem Paar medianer Bauchsaugnäpfe . . . . . 10. *Artiocotylus*.

9. Gen. Cotyloplana Graff.

(XXXIV, 26—29; XL, 6; XLIV, 4 u. 6; Textfig. 31, S. 2787.)

Cotyloplana Graff 1896 (807).
Cotyloplana Graff 1899 (891).

Cotyloplanidae mit einem medianen Bauchsaugnapf, seitlichen Aurikularfalten, aber ohne Apicalsinnesorgan (XXXIV, 26—29).

Mit 6 Arten.

10. Gen. Artiocotylus Graff.

(XXXIII, 29 u. 30; XXXVIII, 2; XXXIX, 4 u. 7; XL, 4; XLVII, 12; LIII, 2; LVI, 9 u. 10; Textfig. 40, S. 2792).

Artiocotylus Graff 1896 (807).
Artiocotylus Graff 1899 (891).

Cotyloplanidae mit einem Paar von Bauchsaugnäpfen, ohne Aurikularfalten, mit einem Apikalsinnesorgan (XXXIII, 29, *gr*).

Mit 1 Art.

V. Familie Rhynchodemidae Graff.

Rhynchodemidae Graff 1896 (807).
Rhynchodemidae Graff 1899 (891).

Terricola mit zwei Augen, die aber in ihrem Bau von einfachen Pigmentflecken und Kolbenaugen mit einem einzigen Sehkolben bis zu großen Retinaaugen alle bei den *Tricladida* vorkommenden Typen (S. 2929ff.) aufweisen können. Dasselbe gilt mit Hinsicht auf den Querschnitt des Körpers und das Vorhandensein, bzw. die Breite der Kriechsohle.

Eine alle 120 Arten umfassende Familiendiagnose kann demnach im wesentlichen bloß auf negative Charaktere aufgebaut sein, indem sie lautet:

Terricola mit zwei nahe dem Vorderende des Körpers angebrachten Augen. Ohne Tentakel oder Aurikel, ohne saugnapfähnliche Haftapparate oder Drüsenpolster, dem bei

einer einzigen Art vorkommenden Kopflappen fehlen die an der Kante des Bipaliumkopflappens angereihten Sinnesgrübchen.

Mit 8 Gattungen und 120 Arten.

Tabelle zur Bestimmung der Gattungen:

A. Das die Augen tragende, die halbe Breite des Rumpfes besitzende Vorderende ist durch eine Querfurche als Kopflappen (XXXIV, 51 u. 52, *a*) abgesetzt . . . . . 18. *Othelosoma.*

B. Ein solcher Kopflappen fehlt.

1. Cilien auf der Dorsalfläche fehlend, nur die Bauchfläche flimmernd . . . . . 12. *Microplana.*

2. Cilien den ganzen Körper bekleidend.

aa) Körper drehrund, ohne Kriechsohle oder Kriechleiste . . . . . 17. *Nematodemus.*

bb) Mit einer scharf ausgeprägten Kriechsohle oder Kriechleiste.

a) Körper relativ breit, dorsal konvex, ventral flach, Bauch und Rücken durch die Seitenkanten scharf abgesetzt (Querschnitt: ⊐) . . . . 11. *Platydemus.*

b) Körper langgestreckt, Bauch- und Rückenfläche nicht scharf voneinander abgesetzt.

α) Körper riemenförmig (Querschnitt: (∞).

αα) Außerordentlich langgestreckte Formen, ohne apikales Sinnesorgan und Ambulacralgrübchen mit großen Retinaaugen . . . 13. *Dolichoplana.*

ββ) Relativ kurz, mit apikalem Sinnesorgan (Textfig. 109, S. 2905, *ao*) und zwei Ambulakralgrübchen (*ag* der Textfig. 111, S. 2911) . . 14. *Pseudartiocotylus.*

β) Körper drehrund oder subzylindrisch (Querschnitt ○ oder ○)

αα) Plumpe Formen mit sehr schmaler Kriechleiste und einem einziehbaren apikalen Sinnesorgan (S. 2904, XLIV, 7 *) . . . . . 16. *Amblyplana.*

ββ) Langgestreckte Formen mit einer mehrweniger breiten ventralen Kriechfläche, ohne Apikalorgane . . . 15. *Rhynchodemus.*

11. Gen. Platydemus Graff.

(XXX, 37—39; XLIV, 2 u. 3, 11; Textfig. 45, S. 2794; 50, S. 2814; 53, S. 2815; 54, S. 2816).

Rhynochdemus part. Fletcher und Hamilton 1888 (544).
Rhynchodemus W. B. Spencer 1892 (656).
Platydemus Graff 1896 (807).
Platydemus Graff 1899 (891).

Terricola von massivem, relativ breitem Körper, dorsal schwach konvex, ventral flach, Bauch und Rücken durch die Seitenkanten scharf abgesetzt (s. o. Querschnittschema), welche im Vorderende Drüsen- und Sinneskanten (XLIV, 3), sowie zwei große Retinaaugen besitzen.

12. Gen. Microplana Vejd.

(Textfig. 49, S. 2813).

Microplana Vejdovsky 1889 (593).

Rhynchodemidae von sehr geringer Größe (etwas über 6 mm l. und $^1/_3$ mm br.), drehrund, ohne Sinneskante und Kriechleiste, nur die Ventralfläche mit Cilien versehen, mit zwei einander sehr genäherten kleinen Pigmentaugen, im übrigen unpigmentiert. Pharynx zylindrisch, die paarigen Divertikel des vorderen Hauptdarmes unverästelt, jene der hinteren Hauptdärme bloß angedeutet.

Mit 1 Art: *M. humicola.*

13. Gen. Dolichoplana Mos.

(XXXV, 45—48, XXXVIII, 1; XLII, 7—9; XLVI, 13—16; LIII, 1; Textfig. 46, S. 2794; 51, S. 2815; 56, S. 2817; 64, S. 2824; 133, S. 3019).

Dolichoplana Moseley 1877 (311).
Dolichoplana Graff 1896 (807).
Dolichoplana Graff 1899 (891).

Rhynchodemidae von außerordentlich langgestreckter, riemenförmiger Gestalt mit dem oben gezeichneten Querschnitt. Das stumpfe Vorderende des Körpers ist von einer Sinnes- und Drüsenkante eingesäumt und trägt zwei große Retinaaugen.

Mit 11 Arten.

14. Gen. Pseudartiocotylus Ikeda.

(XLIV, 8 u. 9; Textfig. 109, S. 2905; 111, S. 2911).

Pseudartiocotylus Ikeda 1911 (1428).

Der riemenförmige Körper ist relativ kurz, besitzt ein zwischen den kleinen Augên liegendes uhrglasförmiges apikales Sinnesorgan (Textfig. 109, S. 2905, *ao*) und zwei neben dem Vorderende der schmalen Kriechleiste angebrachte längsovale Ambulakralgrübchen (Textfig. 111, S. 2911, *ag*).

Mit 1 Art.

15. Gen. Rhynchodemus Leidy.

(XXXIV, 30—35, XXXVII, 10; XXXVIII, 12 u. 14; XLIII, 7—12; XLVI, 10—11, 21—22; XLVII, 7 u. 13; LI, 11; LIII, 3; LVII, 2; LXI, 11; Textfig. 34, S. 2789; 39, S. 2792; 55, S. 2817; 98, S. 2892; 146, S. 3078; 152 u. 153, S. 3126).

Rhynchodemus Leidy 1851 (133).
Rhynchodemus Graff 1896 (807).
Rhynchodemus Graff 1899 (891).
Geodesmus Metschnikoff 1866 (217).

Rhynchodemidae von gestrecktem Körper mit drehrundem oder querovalem Querschnitt, mehrweniger schmaler Kriechsohle, meist sehr verjüngtem, eine Sinneskante tragendem Vorderende und kleinen Augen, ohne apikale Sinnesorgane.

Mit 47 Arten.

16. Gen. Amblyplana Graff.

(XXXIV, 39—42; XXXVIII, 3; XXXIX, 5; XL, 5; XLIV, 7; XLVII, 4; LVI, 3—8 u. 11; LXI, 12 u. 13).

Amblyplana Graff 1896 (807).
Amblyplana Graff 1899 (891).
Rhynchodemus part. Moseley 1877 (311).

Rhynchodemidae mit einem fast drehrunden, im konservierten Zustande sehr verkürzten und meist in feine Querfältchen gelegten Integumente — ein Effekt der riesig entwickelten longitudinalen Bündel der Parenchymmuskulatur, von welchen sich besondere Retraktoren der konischen vorderen Spitze des Körpers abgliedern, die auf Reize das apikale Sinnesorgan und die Retinaaugen nach innen einziehen (XLIV, 7 *). Die Kriechleiste zumeist sehr schmal.

Mit 25 Arten.

IV. Nachtrag zum Literaturverzeichnis.

ad 620. In der Erklärung der Taf. VII fehlt die Erklärung der Fig. 17. Es ist daher für *Convoluta schultzii* anzufügen: „Fig. 17 *a—c*: Verschiedene Formen des Mundstückes, schwächer vergrößert".

*638c. **Ostroumov, A.** Bericht über die Verwaltung der Biologischen Seestation zu Sebastopol vom April bis Dezember inkl. 1891. (Russisch.) Ein Auszug davon in:
Zernov (1306).

ad 1180a. Der * entfällt. Die Versammlung fand 1905 statt, Vol. III. des Berichtes soll 1907 erschienen sein, aber das erste Exemplar gelangte in den europäischen Buchhandel 1913 (nach Paris gelangte dasselbe via Berlin—Graz!).

1374c. **Fantham, H. B.** On a new Trypanoplasma from *Dendrocoelum lacteum*. Proc. Zool. Soc. of London 1910. pag. 670—671.

ad 1455. Steht nicht in der IV., sondern in der V. Serie und erschien 1913.

1464a. **Holdhaus, K.** Über die Abhängigkeit der Fauna vom Gestein. Verhandl. d. VIII. Internat. Zoologenkongresses zu Graz 1910. Jena 1912. pag. 737. Würmer.

Exklusiv torrenticol sind vermutlich einige Planarien (die blinden Arten, anscheinend auch *Planaria gonocephala*, aber nicht *Pl. alpina*).

1464b. **Simroth, H.** Über die Bedeutung des Kopfes für das System. Ebendas. pag. 797—798.

Betreffend Beziehungen zwischen Turbellarien und Ctenophoren.

1471a. **Sekera, E.** Neues Vorkommnis von Zwillingen bei den Turbellarien (tschechisch). Biologische Blätter. I. Jahrg. Prag 1912. 2 pag. mit 3 Textfiguren (1. *Macrostomum hystrix*, 2. u. 3. *Prorhynchus balticus* betreffend).

Vorläufige Mitteilung zu 1478.

1475a. **Jacobsohn, A.** Die Nesselzellen. Arch. f. Naturg. 78. Abt. A. H. 8. Berlin 1912. pag. 111—144, mit 1 tab.

Betrifft *Microstomum*.

1500 u. 1501. Vacant.

1484. **Steinmann, P.** Über Rheotaxis bei Tieren des fließenden Wassers. Verh. Naturforsch. Ges. in Basel. Bd. XXIV. Basel 1913. 23 pag. mit 3 Textfig. (Ein Auszug in: Intern. Rev. ges. Hydrobiol. Biol. Suppl. Ser. VI. pag. 321.)

1485. **Peebles, F.** Regeneration acöler Plattwürmer. I. *Aphanostoma diversicolor*. (Vorl. Mitt.) Bull. de l'Institut Océanographique. Nr. 263. 5 pag. mit 4 Textfig.

1486. **Sekera, E.** Grundriß einer Ökologie und Biologie der Süßwasserturbellarien (tschechisch). Programm d. K. K. Staatsrealschule in Prag-Altstadt. Prag 1913. 32 S.

1487. **Lang, P.** Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien. I. Mitteilung: Heteromorphose und Polarität bei Planarien. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXII, Abt. I. Bonn 1913. pag. 257—270 mit tab. XVI.

1488. **Beauchamp, P. de.** Sur la faune (Turbellariés en particulier) des eaux saumâtres du Socoa. II. *Monoophorum graffi* n. sp. Bull. Soc. Zool. de France. T. XXXVIII. Paris 1913. pag. 159 bis 162. Mit 2 Textfig.

1489. **Beauchamp, P. de.** Sur la faune (Turbellariés en particulier) des marais saumâtres du Socoa. III. Coup d'oeil sur l'ensemble de la faune et ses variations. Ebendas. pag. 172—178.

1490. **Graff, L. von.** Turbellaria, in Dr. H. G. Bronns Klass. u. Ordn. des Tier-Reichs. IV. Bd. Vermes. Abt. I c. 120.—129. Lief. III. Nachtrag zum Literaturverz. und Text d. *Tricladida* u. z. 120.—129. Lief. Leipzig 1913. 130.—135. Lief., Januar 1914; 136.—139. Lief., März 1914; 140.—144. Lief., Mai 1914; 145.—149. Lief., Mai 1915; 150.—154. Lief., August 1915; 155.—158. Lief., Oktober 1915; 159.—162. Lief., Dezember 1915.

1491. **Gelei, J.** Über die Ovogenese von *Dendrocoelum lacteum*. Arch. f. Zellforschung. XI. Bd. Leipzig und Berlin 1913. pag. 51 bis 150, mit tab. IV u. V.

Gibt ein ausführliches Referat der in seiner ungarisch geschriebenen Arbeit (1467) enthaltenen Angaben über Form, Hülle und Zusammensetzung des Ovariums der im Titel genannten Paludicolen nebst neuerdings gemachten Beobachtungen über den gleichen Gegenstand.

1492. **Beauchamp, P. de.** Turbellariés, Trematodes et Gordiacés. Voyage de Ch. Alluand et R. Jeannel en Afrique Orientale (1911—1912). Resultats Scientifiques. Turbellariés pag. 3—16, mit 3 Textfig. und 1 tab.

Findet daselbst *Planaria gonocephala* Müll. und gibt eine vortreffliche Darstellung der *Pl. Jeanelli* n. sp. und der Organisation der *Amblyplana cylindrica* n. sp., besonders auch des merkwürdigen Copulationsapparates derselben.

1493. **Beauchamp, P. de.** Planaires des Bromeliacées de Costa-Rica receuillis par M. C. Picado. Deuxième note. Arch. Zool. expér. T. LI. Paris 1913. Notes et revues, No. 2. pag. 41—52, mit 4 Textfig.

Neue Fundorte von *Rhynchodemus bromelicola* und *Geoplana picadoi*, sowie zweier, *Geoplana metzi* und *maximiliani* ähnlichen Formen; dazu die Beschreibung von *Rhynchodemus costaricensis*, sowie eine Darstellung des Copulationsapparates dieser Art und der Organisation einer neuen, durch den ausgesprochen metameren Bau auffallenden *Prorhynchus*-Art, *Pr. metameroides*.

1494. **Bresslau, E.** Über das spezifische Gewicht des Protoplasmas und die Wimperkraft der Turbellarien und In-

fusorien. Verh. d. Deutschen Zoolog. Ges. XXIII. Jahresversammlung in Bremen. Berlin 1913. pag. 226—232.

1495. **Graff, L. von.** Turbellaria II. Rhabdocoelida in: Das Tierreich. 35. Lief. Berlin 1913. Mit XX und 484 Seiten sowie 394 Textfig.

1496. **Lang, P.** Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien. II. Mitteilung. 1. Epithelregeneration, 2. Über die Nebenaugen von *Planaria polychroa*. 3. Experimentelles und Histologisches vom Tricladenpharynx. Archiv f. mikrosk. Anat. LXXXII. Bd. I. Abt. Bonn 1913. pag. 339—364, mit 2 tab. und 2. Textfig.

1497. **Cognetti de Martiis, L.** *Phoenocora jucunda*. Nuova specie di Turbellario Rabdocelo. Boll. Mus. Zool. ed Anat. comp. R. Univ. Torino No. 685. Vol. XXIX. Torino 1914.

1498. **Child, C. M.** Studies on the Dynamics of Morphogenesis and Inheritance in Experimental Reproduction. VI. The Nature of the Axial Gradients in *Planaria* and their Relation to Antero-Posterior Dominance, Polarity and Symmetry. Arch. f. Entw.-Mechanik. XXXVII. Bd. Leipzig 1913. pag. 108—158, mit 13 Textfig.

Mit einer vom Autor gegebenen Zusammenfassung in deutscher Sprache, pag. 153—155.

1499. **Zernów, S. A.** Zur Frage der Biologie des Schwarzen Meeres. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersburg 1913. (Russisch.) 299 S. mit 10 tab.

1500 u. 1501. Vacant.

Gibt pag. 207—210 eine Aufzählung von 17 Turbellarien mit Fundorten.

1502. **Schneider, G.** Beitrag zur Vermifauna des Wirzjerw. Korrespondenzblatt d. Naturf.-Vereins zu Riga. Vol. LVI. Riga 1913. pag. 29ff.

Betrifft *Polycelis nigra* und *Dendrocoelum lacteum*.

1503. **Böhmig, L.** Studien an Doppelplanarien. Die Kokonbildung und -ablage bei Planarien mit vermehrter Zahl der Copulationsapparate. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. XXXVI. Band. Jena 1913. pag. 307—336, mit 2 tab. und 5 (10) Textfig.

1504. **Steinmann, P.** und **E. Bresslau.** Die Strudelwürmer (Turbellaria). Bd. V der Monographien einheimischer Tiere, herausgeg. von H. Ziegler u. R. Woltereck. Leipzig 1913. Mit 2 Taf. u. 156 Textfig.

Eine in Inhalt und Ausstattung glänzende Darstellung dieser Abteilung unserer mitteleuropäischen Fauna, die, von den dazu in erster Linie berufenen Zoologen verfaßt, die beste Grundlage für weitere Forschungen darstellt.

1505. **Gelei, J.** Bau, Teilung und Infektionsverhältnisse von *Trypanosoma dendrocoeli* Fantham. Arch. f. Protistenkunde. XXXII. Bd. Jena 1913. pag. 171—204, tab. VII u. Textfig. 1.

Der Verf. widmet nach einer genauen Beschreibung dieses Parasiten eine eingehende Besprechung dem Verhältnisse desselben zu seinem Wirte und den beobachteten oder möglichen Infektionswegen (s. Parasiten der Tricladen).

1505a. **Peebles, Fl.** Regeneration acöler Plattwürmer. I. *Aphanostoma diversicolor*. Bull. de l'Institut Océanographique de Monaco. No. 263. 1. Mai 1913.

Vorläufige Mitteilung aus dem Laboratorium des Musée Océanographique. 5 Seiten mit 4 Textfig.

1506. **Peebles, Fl.** On some Acoelous Flatworms from the Gulf of Naples. Zool. Anz. XLIII. Bd. Leipzig 1913. pag. 242—244 mit 3 (4) Textfig.

Beschreibt *Amphiscolops fuligineus* n. sp. und gibt einen schematischen Medianschnitt von *Aphanostoma pulchellum* (Uljanin, non *A. pulchella* Pereyaslawzewa).

1507. **Bresslau, E.** und **H. von Voss.** Das Nervensystem von *Mesostoma ehrenbergi* (Focke). Zool. Anz. XLIII. Leipzig 1913. pag. 260—263, mit 2 Textfig.

1508. **Löhner, L.** Über die systematische Stellung der heute im Genus Amphiscolops vereinigten Arten. Ebendas. pag. 273 bis 279.

Schlägt vor, diese mit Rücksicht auf die Zahl und Stellung der Bursamundstücke in die entsprechend zu umschreibenden Genera *Amphiscolops* und *Polychoerus* aufzuteilen.

1509. **Toedtmann, W.** Die Schalenbildung der Eikokons bei Turbellarien. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Vol. VIII. Stuttgart 1913. pag. 529—552, mit 11 Textfig.

Ein Referat darüber in: Mikrokosmos, Heft 1, Stuttgart 1914/15, pag. 27.

1510. **Sumner, F. B., C. O. Osburn** and **L. J. Cole.** A biological survey of the waters of Woods Hole and vicinity. Bull. of the bureau of fisheries. Vol. XXXI. 1911. part II. Washington 1913. Section III. A catalogue of the marine fauna. pag. 579. Turbellaria, pag. 579—582.

Zählen 82 Arten auf, mit Angabe der Literatur und der Fundorte.

1511. **Heath, H.** and **E. A. Mc Gregor.** New Polyclads from Monterey Bay, California. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, Vol. LXIV (1912). Philadelphia 1913. pag. 455—488, mit tab. XII bis XVIII und 12 Textfig.

Mit einem Bestimmungsschlüssel und Beschreibung, bzw. Aufzählung folgender Arten:

I. *Tribus Acotylea* pag. 458.

Fam. Planoceridae. Gen. *Planocera*, pag. 459: *Pl. californica* n. sp., pag. 459, Textfig. 1; *Pl. burchami* n. sp., pag. 461, tab. XIII, fig. 9; tab. XVIII, fig. 44.

Gen. *Stylochoplana*, pag. 463: *St. gracilis* n. sp. pag. 463, tab. XIII, fig. 2 u. 6.

Gen. *Leptoplana*: *L. rupicola* n. sp., pag. 464. Textfig. 2, tab. XII; fig. 3, tab. XIII, fig. 10, 13, 14.

L. timida n. sp. pag. 466, Textfig. 3; tab. XII, fig. 1, tab. XIII, fig. 12.

L. californica Plehn, pag. 470; *L. saxicola*, pag. 467; tab. XII, fig. 4; tab. XIV, fig. 21; tab. XVI, fig. 30.

L. inquieta n. sp., pag. 470; tab. XIII, fig. 8, 14.

L. maculosa Stps., pag. 472;

Gen. nov. *Phylloplana*: *Ph. litoricola*, pag. 472, Textfig. 4, tab. XII, fig. 7.

II. *Tribus Cotylea* pag. 474.

Fam. Pseudoceridae. pag. 474. Gen. nov. *Licheniplana*, pag. 74: „*Ticheniplana*"(lapsus calami!) *L. lepida* n. sp. pag. 474, Textfig. 5; tab. XIII, fig. 11; tab. XIV, fig. 17; tab. XVII, fig. 36.

Fam. Euryleptidae. pag. 476. Gen. *Stylostomum*, pag. 476: *St. lentum* n. sp., pag. 476; tab. XIII, fig. 16; tab. XVII fig. 37; tab. XVIII, fig. 40.

Gen. *Aceros*, pag. 478: *A. langi* n. sp. Textfig. 6, tab. XII, fig. 5; tab. XVII, fig. 38.

Gen. nov. *Anciliplana*, pag. 479: *A. graffi*, Textfig. 7, tab. XVI, fig. 31; tab. XVII, fig. 35.

Gen. *Eurylepta*, pag. 481: *E. aurantiaca* n. sp., Textfig. 8, tab. XV, fig. 18; tab. XVII, fig. 34.

Gen. nov. *Euryleptodes*, pag. 483: *E. cavicola* n. sp., Textfig. 9, tab. XV, fig. 28; tab. XVI, fig. 29 u. 33.

E. pannulus n. sp., pag. 484, Textfig. 10 u. 11.

E. phyllulus n. sp., pag. 486, tab. XV, fig. 25.

1512. **Whitehouse, R. H.** Freshwater Planaria. Records of the Indian Museum. Vol. VIII. Zoological Results of the Arbor Expedition 1911—12. Calcutta 1913. part III. pag. 317—321, tab. XXII und 2 Textfig.

Beschreibt die neuen Arten *Planaria arborensis* (pag. 317, tab. XXII, fig. 1—2) und *Pl. kempi* (pag. 319, tab. XXII, fig. 3).

1513. **Rand, W. H.** and **E. A. Boyden.** Inequality of the two Eyes in regenerating Planarians. Zool. Jahrbücher. Abt. f. Allg. Zoologie u. Physiologie. Bd. XXXIV. Heft 1. Jena 1913. pag. 69—80 und 10 Textfig. (Auch in: Contrib. Zool. Lab. Mus. Comp. Zoology at Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 243).

1514. Vacat.

1515. **Pelseneer, P.** Quelques résultats de l'étude de la régénérescence chez les Gasteropodes et les Turbellariés. IXe Congrès Intern. de Zoologie tenu à Monaco 1913. Rennes 1914. pag. 173.

1516. **Child, C. M.** The Asexual Cycle of Planaria velata in Relation to Senescence and Rejuvenescence. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woodshole Mass. Vol. XXV. Lancaster, Pa. 1913. pag. 181—203. mit 12 Textfig.

Eine weitere Studie des Verfassers über das Vorkommen, den Ablauf und die biologische Bedeutung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei den *Paludicola*, deren Ergebnisse von unserem Mitarbeiter, Herrn Prof. E. Steinmann im Abschnitte „Autotomie und ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung" dieses Bandes gewürdigt werden sollen.

1517. **Steinmann, P.** Beschreibung einer neuen Süßwassertriclade von den Kei-Inseln nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über Tricladen-Anatomie. Abh. d. Senckenbergischen Naturf. Ges. Bd. XXXV. Heft 1. Frankfurt a. M. 1914. pag. 111—121, mit 4 Textfig. und tab.

Behandelt die Anatomie der leider noch nicht geschlechtsreif gewesenen *Planaria mertoni* n. sp. und fügt dazu „Einige allgemeine Bemerkungen über Paludicolenanatomie": I. Verdauungsapparat, II. Aurikularsinnesorgane und III. Bau der Augen betreffend.

1518. **Böhmig, L.** *Phaenocora foliacea* (*Derostoma foliaceum*) n. sp. Ein Strudelwurm aus dem Süßwasser vom Kapland. Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Bd. XVI. Zoologie VIII. pag. 89—91. Berlin 1914. Mit 4 (6) Textfig.

1519. **Bock, Sixten.** Studien über Polycladen. Zoolog. Bidrag fran Uppsala. Band II. Zoolog. Beiträge aus Uppsala 1913. pag. 31—344, mit 67 (93) Textfig. und 10 tab. (6 Doppeltafeln, III—VI, IX u. X, sowie 2 einfachen, VII u. VIII).

Es ist dies die umfangreichste und das größte Material behandelnde Polycladenarbeit seit A. Langs Monographie (460). Ihr Umfang hätte es gerechtfertigt, sie mit einem Inhaltsverzeichnis zu versehen, das nicht nur mir, sondern auch späteren Autoren, die sich mit Polycladen beschäftigen werden, viele Zeit ersparen kann.

In folgendem habe ich dieses Inhaltsverzeichnis zusammengestellt, aus welchem hervorgeht, daß Bock 10 neue Gattungen und 23 neue Arten beschreibt und unsere Kenntnis der *Polycladida* durch genauere Untersuchung zahlreicher, bisher nur wenig gekannter Formen außerordentlich vermehrt.

Inhaltsverzeichnis:

Vorrede . . . . . pag.	31	
Methoden	33	
Terminologie der Geschlechtsorgane	35	
Systematik	41	
Spezieller Teil	59	
Unterordnung *Acotylea* Lang	—	
A. Sectio *Craspedommata* nov. sect.	—	
1. Fam. Discocelididae	—	
1. Gen. Discocelis	60	
2. Gen. Semonia	61	
2. Fam. Latocestidae	63	
1. Gen. Latocestus	—	
L. viridis*) n. sp.	64	Textfig. 1a—d, 2; III, 1
2. Gen. Trigonoporus	68	
3. Fam. Plehniidae	69	
1. Gen. Plehnia nom. nov.	—	
P. arctica	70	VII, 11
2. Gen. Discocelides	73	
D. langi	—	Textfig. 3—5; IV, 1 u. 5; VI, 9, 14 u. 16; VII, 1, 2, 5; IX, 5—7, 9 u. 10; X, 7
4. Fam. Polyposthiidae	85	
1. Gen. Polyposthia	87	
P. similis	—	Textfig. 6a—d; IV, 12 u. 13; VII, 7 u. 8; VIII, 1—5 u. 8; IX, 4, 8; X, 5 u. 10
2. Gen. Cryptocelides	99	
C. loveni	100	Textfig. 7 u. 8; IV, 2–4, 9 u. 10; VI, 8, 9, 11—13, 15 u. 17; VII, 3, 6, 9; X, 1 u. 4
5. Fam. Stylochidae	108	
1. Gen. Meixneria n. g.	112	
M. furva n. sp.	—	Textfig. 10a u. b u. 11; V, 1 u. 13
2. Gen. Cryptophallus n. g.	120	
C. wahlbergi n. sp.	—	Textfig. 12a—d u. 13; III, 8
3. Gen. Parastylochus n. g.	125	
P. astis n. sp.	—	Textfig. 14a u. b u. 15; III, 9
4. Gen. Stylochus	128	
St. orientalis	—	Textfig. 16 u. 17; IX, 1, 3
— — var. australis nov. var. . . .	128	u. 338; III, 11

*) Heißt in der Tafelerklärung „*subviridis*“.

— — var. splendida . . . . . 132 Textfig. 18a—c u. 19; V, 2a u. b, 3
St. hyalinus n. sp. . . . . 136 Textfig. 20 u. 21; V, 11
St. pusillus n. sp. . . . . 139 Textfig. 22 u. 23
5. Gen. Idioplana 141
6. Gen. Woodworthia 142
W. atlantica n. sp. . . . . — Textfig. 24a—c u. 25; V, 4
7. Gen. Shelfordia 147

Anhang zur Fam. Stylochidae 148
Gen. Bergendalia . . . . . —

6. Fam. Cryptocelidae 149
1. Gen. Cryptocelis 150
2. Gen. Microcelis 151
3. Gen. Enterogonia 152
4. Gen. Aprostatum n. g. . . . . —
A. stiliferum n. sp. . . . . 153 Textfig. 26a u. b u. 27; V, 15; VIII, 6
5. Gen. Ommatoplana 157

Anhang zur Fam. Cryptocelidae 159

7. Fam. Emprosthopharyngidae 161
1. Gen. Emprosthopharynx n. g. . . . . —
E. opisthoporus n. sp. . . . . — Textfig. 28a u. b, 29, 30; V, 9

B. Sectio *Schemalommata* nov. sect. 166

1. Fam. Leptoplanidae 167
1. Gen. Stylochoplana 172
St. maculata . . . . . 173 Textfig. 31 u. 32a u. b; VIII, 7
St. agilis 178
St. palmata . . . . . —
St. ? tarda . . . . . —
St. taurica . . . . . —
St. pallida 179
St. graffi . . . . . —
St. ? lacteoalba . . . . . —
St. panamensis . . . . . —
St. plehni nom. nov. 180
St. ? californica . . . . . —
2. Gen. Leptoplana 181
L. tremellaris . . . . . — Textfig. 33
3. Gen. Alloioplana 185
A. delicata . . . . . —
4. Gen. Leptocera . . . . . —
L. delicata 186
5. Gen. Notoplana . . . . . —
A) N. evansi-Gruppe 187
N. evansi . . . . . — Textfig. 34a u. b, 35; V, 5; X, 2
N. cotylifera 190
N. willeyi . . . . . —
N. mortenseni . . . . . — Textfig. 36 u. 37; V, 7; VI, 10
B) N. atomata-Gruppe . . . . . —

	N. atomata	195	Textfig. 38a u. b, 39; IV, 8; X, 3, 6, 8 u. 9
	N. Kükenthali	202	VII, 4 u. 10
	N. fallax	204	
	N. australis	205	Textfig. 40
	N. vitrea	207	
	N. nationalis	—	
	N. atlantica	—	
	N. virilis	208	
	N. bahamensis n. sp.	—	Textfig. 41 u. 42; VI, 2 u. 3
C)	N. alcinoi-Gruppe	210	
	N. alcinoi	—	
	N. chierchiae	211	
	N. gardineri	—	
	N. ovalis n. sp.	213	Textfig. 43a u. b, 44
6. Gen.	Copidoplana n. g.	214	
	C. paradoxa n. sp.	—	Textfig. 45 u. 46; V, 8
7. Gen.	Plagiotata	218	
	P. promiscua	219	
8. Gen.	Discoplana n. g.	—	
	D. pacificola	220	
	D. subviridis	—	III, 17 u. 18
	D. malayana	221	
	D. concolor	—	
9. Gen.	Tripylocelis	—	
	T. typica	—	
10. Gen.	Phylloplana	222	
	Ph. lactea	—	
11. Gen.	Zygantroplana	—	
	Z. verrilli	—	
12. Gen.	Haploplana	—	
	H. elioti	—	
	Species incertae sedis	223	
	Stylochoplana tenera	—	
	St. fasciata	—	
	Leptoplana angusta	—	
	L. sp. (5)	—	
Anhang zu Fam. Leptoplanidae		224	
	Hoploplana villosa	225	
	H. papillosa	—	
	H. insignis	—	
	H. grubei	—	
	H. inquilina	228	
2. Fam.	Planoceridae	—	
1. Gen.	Planctoplana	231	
	P. challengeri	—	
2. Gen.	Pelagoplana n. g.	232	
	P. sargassicola	233	
3. Gen.	Styloplanocera n. g.	—	
	St. papillifera n. sp.	—	Textfig. 47 u. 48; V, 16; VI, 4; 5a u. b, 6a u. b, 7
4. Gen.	Disparoplana	239	

5. Gen. Planocera	—	
Pl. pellucida	240	Textfig. 49
Pl. simrothi	244	
Pl. folium	—	
Pl. graffi	—	
Pl. discoidea	245	
Pl. gilchristi	—	
Pl. hawaiiensis	—	
Pl. amata	—	
Pl. crosslandi	—	
Pl. srp.	—	
Pl. sp.	—	
6. Gen. Paraplanocera	246	
Par. langi	—	
Par. rotum nensis	—	
Par. auroraa	—	
Par. discus	—	
Anhang zu Fam. Planoceridae	247	
Gen. Echinoplana	—	
Ech. celerrima	—	
3. Fam. Diplosolenidae	248	
1. Gen. Diplosolenia	—	
D. johnstoni	—	
4. Fam. Stylochocestidae n. fam.	—	
1. Gen. Stylochocestus	249*)	
St. gracilis	—	
C. Sectio *Emprosthommata* nov. sect.	—	
Fam. Cestoplanidae	—	
Gen. Cestoplana	250	
Gen. incertae sedis inter Acotylea	—	
Gen. Polyporus	—	
P. caecus	251	
Unterordnung *Cotylea* Lang	—	
1. Fam. Pseudoceridae	252	
1. Gen. Thysanozoon	—	
Th. auropunctatum	—	Textfig. 50, III, 5—7
2. Gen. Pseudoceros	253	
Ps. bedfordi	254	Textfig. 51a u. b; III, 2—4
Ps. periphaeus n. sp.	255	Textfig. 52a u. b; III, 10
Ps. leptostictus n. sp.	256	Textfig. 53a u. b; III, 12u. 13
Ps. pleurostictus n. sp.	257	Textfig. 54; III, 14—16
Ps. malayensis	—	
Ps. litoralis	259	Textfig. 55 u. 56; V, 14; VI, 1**)

*) A. Meixners (1204, pag. 394) Ansicht über die systematische Stellung dieser Gattung ist infolge Verstümmelung des Zitates unrichtig wiedergegeben; dieses soll lauten: „... ist *Stylochocestus* gewiß nicht in nähere verwandtschaftliche Beziehungen zu den Stylochinen zu bringen, sondern zu den Leptoplaniden (sensu Lang) zu stellen ..."

**) Diese Figur ist in der Tafelerklärung fälschlich als Ps. mortenseni bezeichnet.

2. Fam. Euryleptidae 261
1. Gen. Prostheceraeus . . . . . —
Pr. vittatus . . . . . –
2. Gen. Cycloporus 262
C. papillosus . . . . . — IX, 2
3. Gen. Eurylepta 264
E. cornuta . . . . . — Textfig. 57a u. b; VII, 12
4. Gen. Oligocladus 267
O. sanguinolentus . . . . . — VII, 13
Stylostomum ellipse (Dalyell) . . 270 Textfig. 67a u. b
5. Gen. Aceros 273
A. typhlus . . . . . — Textfig. 58a u. b; IV, 11
3. Stylochoididae 276
Gen. Stylochoides . . . . . —
St. albus . . . . . — Textfig. 59
4. Fam. Prosthiostomidae 281
1. Gen. Prosthiostomum 282
Pr. angustum . . . . . — Textfig. 60 u. 61; V, 12
Pr. pulchrum n. sp. . . . . 285 Textfig. 62 u. 63; V, 10
2. Gen. Enchiridium n. g. 287
E. periommatum . . . . . — Textfig. 64a u. b, 65, 66; V, 6
Allgemeiner Teil (Anatomie u. Histologie) . . . . 290 mit Textfig. 67 (pag. 295)
Epithel 290
Basalmembran 297
Muskulatur 298
Verdauungsapparat 301
Nervensystem 305
Sinnesorgane 306
Exkretionsorgan . . . . . —
Geschlechtsorgane . . . . . —
Die Verbreitung der Polycladen an den skandinavischen Küsten und in der Arctis 311
Verzeichnis der im Speziellen Teil aufgenommenen Gattungs- und Artnamen 319
Literaturverzeichnis 323
Erklärung der Buchstabenbezeichnung zu den Abbildungen 337
Tafelerklärungen 338
Berichtigungen . . . . . 344 und Beiblatt.

1520. **Mrazek, Al.** Regenerationsversuche an der tripharyngealen *Planaria anophthalma*. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen. XXXVIII. Bd. Leipzig 1914. pag. 252—276, mit 9 (11) Textfig.

1521. **Herubel, M. A.** Sur la présence de *Convoluta flaribacillum* Jensen à Roscoff. Bull. Soc. Zool. de France. Tom. XXXVIII. No. 10. Paris 1914. pag. 319—320.

1522. **Fuhrmann, O.** in Fuhrmann et Mayor, Voyage d'exploration scientifique en Colombie. Planaires terrestres de Colombie. Mém. de la Société neuchât. des Sc. nat. Vol. V. Neu-

chatel 1912 (1914). pag. 748—792, tab. XV—XVII und 38 (44) Textfiguren.

Gibt photographische Habitusbilder, sowie anatomische Angaben, besonders Medianschnitte durch die Copulationsorgane und Fundorte für folgende Arten: *Geoplana bogotensis* Graff und die neuen Arten *G. mayori, cameliae, tamboensis, von-guteni, ubaquensis, caucaensis, columbiana, bilineata, bimbergi, becki, amagensis, multipunctata, meyerhansi, ortizi gonzalezi, guacensis*; *Pelmatoplana graffi*; *Rhynchodemus samperi, maculatus, cameliae*; *Amblyplana montoyae.*

1523. **Böhmig, L.** Die rhabdocölen Turbellarien und Tricladen der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903. Bd. XV. Zoologie VII (Sonderabdruck). 33 pag. mit tab. I—III und 4 Abbildungen im Text.

Die *Rhabdocoela* sind nur durch das Genus *Hypoblepharina* n. g., Fam. *Hypoblepharinidae* n. fam. vertreten. Der nicht pigmentierte, weißlichgraue, drehrunde Körper ist bloß auf der Bauchfläche bewimpert. Der Mund liegt an dem bald abgerundeten, bald abgestutzten Vorderende terminal oder fast terminal. Der Darm ist sackförmig, der Pharynx doliiformis ist von mäßiger Größe. Die beiden kompakten Hoden, sowie die beiden Ovarien gehören der hinteren Körperhälfte an, die Geschlechtsöffnung liegt nahe dem Hinterende. Der außerordentlich lange Ductus, ejaculatorius enthält ein mehrweniger kompliziertes „Copulationsrohr" und mündet ventral vom Ausführungsgange der Bursa copulatrix („Vagina") in das Atrium genitale commune. Augen, Wimpergrübchen sowie Statocysten fehlen. Länge der konservierten Tiere 0,5—1,1 mm bei einer maximalen Breite von $^1/_3$—$^3/_4$ mm.

Die drei Arten *H. vanhöffeni, difficilis* und *truncata* unterscheiden sich im Bau des komplizierten Copulationsapparates, und B. gibt eine genaue Darstellung der gesamten Histologie derselben.

Die *Alloeocoela* sind durch drei neue *Plagiostomum*-Arten, *Pl. drygalskii, caecum* und *lutheri*, vertreten, die die gleiche eingehende anatomisch-histologische Darstellung erfahren, wie die Rhabdocölen.

Die *Tricladida* sind im erbeuteten Material durch *Procerodes ohlini* Bergendal und *Pr. gerlachei* vertreten, von denen die erstere durch ein trächtiges Exemplar mit der Eikapsel im Atrium masculinum von Wichtigkeit war. Schließlich weist B. nach, daß die von Hallez (1203, pag. 14) behauptete Identität von *Pr. gerlachei* Böhm. mit *wandeli* Hallez nicht existiert.

1524. **Fuhrmann, O.** in Fuhrmann et Mayor, Voyage d'exploration scientifique en Colombie. Turbellariés d'eau douce de Colombie. Mém. de la Soc. neuchât. des Sc. nat. Vol. V. Neuchatel 1914. pag. 793—804, tab. XVIII und 13 (14) Textfig.

Gibt eine Aufzählung der bisher aus Südamerika bekannten Süßwasserturbellarien (2 Rhabdocoela und 14 *Planaria*-Arten) und beschreibt mit Berücksichtigung der chitinösen Copulationsorgane die beiden n. sp. *Vortex complicatus* und *quadridensoides* zu den von ihm gefundenen Arten, *Stenostoma agile* Silliman und *Gyratrix hermaphroditus*, sowie folgende neue *Planaria*-Arten: *Pl. longistriata* (pag. 797, Textfig. 4—7 und tab. XVIII, fig. 1), *Pl. paramensis* (pag. 798, Textfig. 8—10 u. XVIII,

fig. 4), *Pl. polyorchis* (pag. 802, tab. XVIII, fig. 5 u. 7), und schließlich *Pl. cameliae* (pag. 802, Textfig. 11 u. 12 und tab. XVIII, fig. 2).

1525. **Voss, H. von.** Cytologische Studien an *Mesostoma ehrenbergi*. Arch. f. Zellforschung. XII. Bd. Leipzig 1914. pag. 159—194, tab. XII—XIV und 5 (17) Textfig.

Benutzt das durchsichtige *Mesostoma ehrenbergi*, an welchem vor 30 Jahren A. Schneider „den karyokinetischen Prozeß erstlich in seinem vollen Umfange erkannt" hat, zu weiteren cytologischen Studien, die an diesem ausnehmend geeigneten Objekt eine reiche Ausbeute gaben und noch geben werden. Hier ist zunächst die Reifung des Eies dargestellt, und die Resultate sind schließlich in 9 Thesen zusammengefaßt.

1526. **Child, C. M.** Starvation, rejuvenescence and acclimatation in Planaria dorotocephala. Arch. f. Entw.-Mech. XXXVIII. Bd. Leipzig 1914. pag. 418—446, mit 3 Textfig.

S. die deutsche Zusammenfassung pag. 445—446.

1527. **Child, C. M.** Asexual Breeding and Prevention of Senescence in *Planaria velata*. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Mass. Vol. XXVI. Lancaster, Pa., 1914. pag. 286—293.

Das Resultat lautet (pag. 293): Bei dieser Art ist weder eine sexuelle, noch eine asexuelle Vermehrung notwendig, um aus jungen Individuen alte zu erziehen. Das Altern ist verbunden mit Wachstum und Differenzierung und die Wiederverjüngung mit Reduktion und Rekonstitution. Im asexuellen Cyclus wechseln Altern und Wiederverjüngung miteinander ab und halten sich offenbar das Gleichgewicht, wenigstens während 13 Generationen, wie die Experimente zeigten, und wahrscheinlich in infinitum.

1528. **Rappeport, T.** Die Spermatogenese von *Planaria alpina*. Zool. Anz. XLIII. Bd. Leipzig 1914. pag. 620—626, mit 8 Textfig.

Auf pag. 625 spricht R. die Vermutung aus, daß der von Fantham (1374d) in *Dendr. lacteum* gefundene Parasit (*Trypanosoma dendrocoeli* mit dem von ihr in *Planaria alpina* gefundenen identisch sei.

1529. **Della Valle, P.** Come si può impedire la rigenerazione del capo nelle Planarie. Boll. Soc. di Naturalisti in Napoli Vol. XXVII (1913). Napoli 1914. pag. 98.

Vorl. Mitteilung zu 1533.

1530. **Beauchamp, P. de.** Aperçu sur la répartition des êtres dans la zone des marées à Roscoff. Bull. Soc. Zool. de France. T. XXIX. Paris 1914. pag. 39.

Nennt auch *Convoluta roscoffensis*.

1531. **Child, C. M.** Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. VII. The stimulation of pieces by section in *Planaria dorotocephala*. Journ. exper. Zool. Vol. XVI. No. 3. Philadelphia 1914. pag. 413 bis 441, mit 4 Textfig.

Über den durch die Zerschneidung in Stücke gesetzten morphogenetischen Reiz, sein Anwachsen, Abflauen und Schwinden während der Rekonstitution.

1532. **Martin, C. H.** A Note on the Occurrence of Nematocysts and Similar Structures in the Various Groups of the Animal Kingdom. Biolog. Centralblatt. Bd. XXXIV. No. 4. Leipzig 1914. pag. 259—263, die *Turbellaria* betreffend, mit 3 Textfig.

1533. **Della Valle, P.** Studii sui rapporti fra Differenziazione e Regenerazione. II. L'inhibizione della rigenerazione del capo nelle Planarie mediante la cicatrizzazione. Arch. Zool. Ital. Vol. XXX. Napoli 1914. con fig.

1534. **Bloch, R.** Materialien zur Histologie und Cytologie der Süßwassertricladen (*Dendrocoelum lacteum* Müll.). Extrait du Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. des Sc. Math. et Nat. Ser. B, Oct. 1913 (1914). pag. 648—670, tab. LX et LXI.

Referat von J. Nusbaum in Zentralbl. f. Zool., allg. u. exper. Biol. V. Bd. 1. Heft. pag. 25.

1535. **Fuhrmann, O.** Zwei neue Landplanarien aus der Schweiz. Rev. Suisse Zool. Vol. XXII. Genf 1914. pag. 435—456. tab. XIII.

Beschreibt zwei neue im Tessin (Monte Bre) gefundene Landplanarien: *Rhynchodemus carli* und *Rh. diorchis*, womit die Zahl der europäischen Landplanarien auf 12 Arten angewachsen ist.

Vor der Beschreibung derselben gibt der Verfasser eine Darstellung des bisher von den anderen europäischen Arten bekannten.

Leider sind die anatomischen Abbildungen für die beiden neuen Arten so kümmerlich, daß sie zum größten Teile auch hätten wegbleiben können, ohne vermißt zu werden.

1536. **Beklemischew, W.** Über einige acöle Turbellarien des kaspischen Meeres. Zool. Anz. XLV. Bd. Leipzig 1914. pag. 1—7, mit 4 (5) Textfig.

Da bis heute keine einzige Acöle mit Sicherheit aus einem Binnensee bekannt ist, erscheint die vorliegende Mitteilung sehr interessant, um so mehr, als man sich dabei der Ähnlichkeit erinnert, welche die Tricladen des — allerdings nicht salzigen — Baikalsees durch ihre flächenhafte Körpergestalt mit marinen Polycladen besitzen.

Der Verfasser beschreibt 1. *Anaperus sulcatus* n. sp., pag. 2—4 mit 2 (3) Textfig., 2. *Achoerus caspicus* n. gen. n. sp. Das Genus *Achoerus* wird folgendermaßen charakterisiert: „*Acoela* mit einer einzigen Geschlechtsöffnung und ohne weibliche Hilfsorgane; der Penis befindet sich am hinteren Teile des Körpers, den Gipfel [Spitze] nach hinten gerichtet. Ins Antrum masculinum münden zahlreiche bestachelte Drüsen („Reizorgane"). Der Mund ist um $^1/_3$ der Körperlänge vom vorderen Ende entfernt; der Körper ist länglich und lanzettförmig, flach konvex. Die Stirndrüsen sind wenig entwickelt, die Geschlechtsöffnung befindet sich im letzten Siebentel der Körperlänge; Hoden folliculär" [wie bei allen Acölen].

Einzige Art: *A. caspicus*.

1537. **Hallez, P.** Vers Polyclades et Triclades maricoles. Deuxième expedition antarctique française (1908—1910) commandée par le Dr. Jean Charcot. 70 S. mit 9 Taf. 4°. Paris 1913/1914.

Von *Polycladen* werden behandelt: *Stylochoides albus* (pag. 1—23, tab. I, fig. 11—13, II—IV u. V, fig. 40—48) mit einer Diagnose des Genus *Stylochoides* (pag. 23) und der Besprechung der Verwandtschaftsbeziehungen des Gen. *Stylochoides* (pag. 34); *Enterogonimus aureus* nov. gen., n. sp. (pag. 24—33, tab. V, fig. 19, VI, VII) mit einer Diagnose des Genus *Enterogonymus* (pag. 33/34) und Besprechung der Verwandtschaftsverhältnisse des Genus *Enterogonymus* (pag. 36), Änderung des Namens *Aceros maculatus* in *Leptoderedra maculata* (pag. 38 bis 40); synoptische Tabelle für die *Cotylea* mit Ovarien doppelter Funktion (vergl. 1412); Charaktere der Fam. *Euryleptidae* (pag. 43) und Einteilung derselben in die Subfamilien *Prosthecereinae* und *Laidlawiinae*.

Von den *Tricladida maricola* dieser Expedition werden die Arten *Procerodes Wandeli* und *Gerlachei* (pag. 46—51) behandelt und schließlich der Bau von *Synsiphonium Lionvillei* nov. gen. n. sp. (pag. 53, tab. VIII, fig. 67—72 u. IX, fig. 73—77) dargestellt.

1538. **Fuliński, B.** Die Entwicklungsgeschichte von *Dendrocoelum lacteum* Oerst. I. Teil. Die erste Entwicklungsphase vom Ei bis zur Embryonalpharynxbildung. Bull. Acad. Sc. Cracovie, Classe Sc. math. et nat. sér. B. Février 1914. Cracovie 1914. pag. 147—190, mit tab. VIII et IX.

Enthält 1. das Ei und die ersten Furchungskugeln, 2. die Topographie der Blastomeren, 3. das Syncytiumstadium, 4. die Entwicklung des embryonalen Pharynx, 5. das Hohlkugelstadium, 6. theoretische Bemerkungen.

1539. **Child, C. M.** Studies on the dynamics of morphogenesis and inheretance in experimental reproduction. VIII. Dynamic factors in head-determination in Planaria. Journ. exper. Zool. Vol. XVII. Philadelphia 1914. pag. 61—79, mit 2 Textfig.

Die an *Planaria dorotocephala* gemachten Versuche ergeben: Ob ein Kopf am vorderen Ende eines isolierten Stückes gebildet wird oder nicht, wird in den ersten 6—8 Stunden nach der Operation bestimmt, und zwar erfolgt sie um so sicherer unmittelbar nach der Sektion, je weniger das Stück durch die Operation gereizt wurde. Die Neubildung eines Kopfes ist nicht die Restitution eines verlorenen Teiles, sondern der erste Schritt in der Entwicklung eines neuen Individuums.

Ob sich ein Kopf entwickelt oder nicht, hängt in erster Linie davon ab, ob die Zellen, welche das neue Gewebe am Vorderende des Stummels bilden sollen, physiologisch genügend von den anderen Teilen isoliert sind, um sich von diesen unabhängig zu entwickeln. Ist dies der Fall, so bildet sich ein Kopf, im anderen Falle bleibt das Stück kopflos. Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß ein besonderes fundamentales Reaktionssystem die Basis der Entwicklung und Vererbung bei jeder Spezies, Rasse oder Individuum darstellt.

Die apikale oder Kopfregion bzw. der dominierende Teil derselben repräsentiert mehr als irgendein anderer die Fundamentalreaktion.

1540. **Korschelt, E.** Über das Verhalten verschiedener wirbelloser Tiere gegen niedere Temperaturen. Zool. Anz. XLV. Bd. Leipzig 1914.

Von Tricladen dienten als Versuchstiere *Planaria torva, alpina, gonocephala, Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis nigra*. „Nach dem Ergebnis dieser Versuche sind diese ebenso widerstandsfähig wie die Tubificiden; sie haben es auch leichter, sich vor dem Erfrieren zu sichern und sich in die noch nicht gefrorenen Teile des Wassers zurückzuziehen. Infolgedessen werden sie auch dann, wenn sie wirklich ganz vom Eis umgeben und in diesem eingeschlossen sind, dem Erfrieren unter Umständen kürzere Zeit ausgesetzt sein. Daß sie letzteres ertragen, wird sowohl durch die älteren Untersuchungen von Roedel (394), wie durch die neueren von Mast (1011a) verneint. Danach würde die Minimaltemperatur bei 0° liegen, und ganz wenig darunter liegende Temperaturen würden die Planarien schon töten". Von rhabdocölen Turbellarien wurde ein *Stenostomum* herangezogen, für welches ebenfalls anzunehmen ist, „daß derartige zarte Tiere sich in noch nicht gefrorenen Teilen des Wassers längere Zeit halten können" (pag. 117).

1541. **Peebles, Fl.** A Description of three Acoela from the Gulf of Naples. Mitteil. aus der Zoolog. Station zu Neapel. XXII. Bd. Berlin 1915. pag. 291—311. Mit Taf. X und 12 Textfig. Berlin 1915.

Beschreibt die äußere Erscheinung, das Verhalten und die Anatomie von 1. *Aphanostoma pulchella* (Ulianin, non *A. pulchella Pereyaslawzewa*), pag. 293—298 mit Textfig. 1—4, tab. X, fig. 1 u. 2; 2. *Monochoerus lineatus* n. sp. (pag. 298—302 mit Textfig. 5—8, tab. X, fig. 3—7) mit einer tabellarischen Zusammenstellung der Merkmale beider Arten; 3. *Amphiscolops fuligineus* n. sp. (pag. 304—307, Textfig. 9—12, Taf. X, fig. 8—10). Schließlich wird eine Gegenüberstellung der Acölensysteme von Graff (1408) und Luther (1457) gegeben.

1542. **Lang, P.** Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien. III. Mitteilung. Archiv f. mikroskop. Anat. LXXXVII. Bd. Bonn 1915. Abt. II. pag. 1—12, mit 9 Textfig.

Enthält: 1. Fortgesetzte Untersuchung über den heteromorphen Kopf der *Planaria polychroa* Schm.: a) Ein „heteromorpher" Kopf II. Ordnung. b) Die Nebenaugen des heteromorphen Kopfes I. Ordnung. c) Drüsenkante, Aurikularorgan und Sinneszellen beim heteromorphen Doppelkopf. d) Bemerkung über das Gehirn des heteromorphen Kopfes der *Planaria polychroa* Schm. e) Bemerkung über das Darmsystem des heteromorphen Kopfes der *Pl. p.*

2. Über die „Sinnesgrübchen" der *Pl. p.*

3. Die Regeneration bei *Polycelis nigra.*

1543. **Kaltenbach.** Beitrag zur Kenntnis der Centrosomenbildung bei *Thysanozoon Brocchii.* Arch. f. Zellforschung. XIII. Bd. Leipzig und Berlin 1915. pag. 525—529, mit 6 Textfig.

1544. **Zweibaum, J.** La régénération des ovaires chez Polycelis nigra (Ehrenb.). Arch. f. Entwicklungsmech. XLI. Bd. Leipzig 1915. pag. 430—471, mit tab. IX u. X.

Die genannte Triclade regeneriert Germarium und Vitellarium — der Übersetzer sagt „Keimstoff und Eidotterstoff" — auf Kosten einer Keimzelle. Die erste Differenzierung der Germarien beginnt unabhängig von der Ernährung bei einer Temperatur von 14—16° C. nach 11 Tagen und ist binnen 20 Tagen beendet, und zwar am besten bei Segmenten von

5 mm Länge. Das Licht beschleunigt, die Finsternis verzögert die Regeneration bei einem Temperaturoptimum von 23—25° C, während eine solche von 32° C auf die Versuchsobjekte tödlich wirkt. ...„Wenn die Tiere nicht unter 4 mm Länge abgeschnitten werden, so behalten sie die Fähigkeit, mehrfach in der Nachfolge alle Organe zu regenerieren. Die bis 1 mm kürzeren Schnitte, d. h. der Ovarien entblößt, behalten die Fähigkeit, das Tier mehrmals zu regenerieren, jedoch ohne die weibliche Gonade." Die wiederholte Regeneration der Germarien geschieht immer auf Kosten der Keimzellen.

1545. **Wilhelmi, J.** Einige biologische Beobachtungen an Süßwassertricladen. Zool. Anz. XLV. Bd. Leipzig 1915. pag. 475 bis 479, mit 5 (9) Textfig.

Beobachtungen über den Fang der Nahrungsobjekte, die spannende Bewegung der Paludicolen und die Rolle, welche dabei die Haftgruben (Sauggruben) spielen. Weitere Belege für die schon früher (**1331**, pag. 36ff. und 177) gegebene Deutung der gleitenden Bewegung als wellenförmige Bewegung der Bauchfläche durch wellenförmige Kontraktion der Längsmuskeln des ventralen Hautmuskelschlauches.

1546. **Rappeport, T.** Zur Spermatogenese der Süßwassertricladen. Arch. f. Zellforschung. XIV. Bd. pag. 1—25, mit 4 (11) Textfig. und tab. I. Leipzig 1915.

Übersicht des bisher Bekannten und Ergebnisse eigener, vornehmlich an *Planaria alpina* angestellter Untersuchungen, neben welchen auch Beobachtungen an *Pl.* (*Euplanaria*) *gonocephala* und *polychroa* (fig. 10—12 u. 14—16), sowie *Dendrocoelum lacteum* (fig. 1) und *Polycelis nigra* (fig. 19) herangezogen werden.

1547. **Eckman, Sven.** Die Bodenfauna der Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. VII. Leipzig 1915. pag. 147.

Führt von Turbellarien an: *Plagiostomum lemani* und *Castrada lanceola.*

1548. **Fulińsky, B.** Materialy do fauny wirków (*Turbellaria*) Ziem Polskich. (Materialien zur Turbellarienfauna Polens. 17 S. Lemberg 1915.)

Zählt 35 *Rhabdocoela* und 8 *Tricladida Paludicola* — sämtlich schon bekannte Arten auf.

1549. **Meixner, Jos.** Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes. Zool. Jahrb., Abt. f. Systematik. XXXVIII. Bd. Heft 6. Jena 1915. pag. 460—587, tab. XXX—XXXII und 10 Textfig.

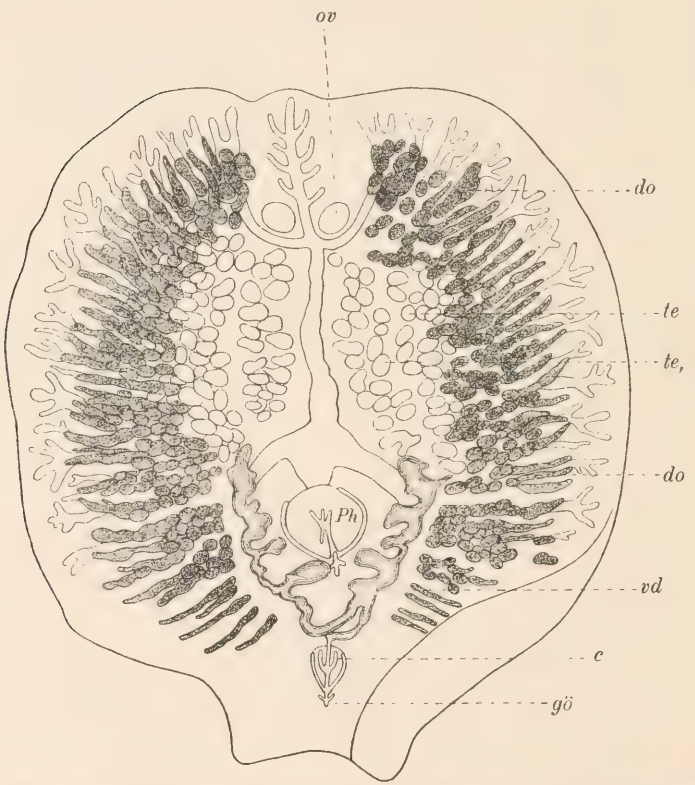
Eine faunistische, anatomische und histologische Untersuchung der in dem bezeichneten Gebiete gefundenen 31 Arten (27 *Rhabdocoela*, 2 *Allococoela* und 4 *Tricladida*). Eingehend anatomisch untersucht wurden *Macrostomum orthostylum* — mit Beobachtungen über den Bau der Ovarien —, *Dalyellia kupelwieseri* n. sp., *expedita, brevispina, ornata, diadema, armigera* und *fusca, Phaenocora variodentata* n. sp., die Typhloplaniden *Strongylostoma simplex* n. sp. und *elongatum.* Von Polycystididen ist der Abschnitt „Zur Anatomie von *Acrorhynchus neocomensis*" nebst Bemerkungen über *Polycystis goettei* und *roosevelti*

gewidmet. Eine Beschreibung der Eikapseln von *Gyratrix hermaphroditus* und Aufzählung der gefundenen Allöocölen und Tricladen, sowie der Hinweis auf weitgehende Übereinstimmung der Rhabdocölidenfauna des Lunzer Seengebietes mit jener der Schweiz schließt diese auch durch die vortreffliche Ausführung der Textfiguren und Tafeln ausgezeichnete Abhandlung.

1550. **Allen, G. D.** Reversibility of the Reactions of *Planaria dorotocephala* to a current of water. Biolog. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole. Vol. XXIX. 1915. pag. 111—126, mit 1 tab.

Untersucht die von seinem Lehrer Child bei *Planaria dorotocephala* beobachtete Umkehrbarkeit der Reaktion auf Wasserströmung (Rheotropismus) bei chemischen Einflüssen und Temperaturänderung. Das Ergebnis wird folgendermaßen zusammengefaßt: 1. Die Reaktion kann positiv und negativ sein; 2. die Umkehrung von der positiven zur negativen kann durch Veränderung in der Zusammensetzung des Wassers hervorgerufen werden, bei Wiederherstellung der ursprünglichen Bedingungen kehrt die positive Reaktion wieder; 3. ähnliche Umkehrungen können durch plötzlichen Temperaturwechsel entstehen und werden auch in der Natur beobachtet.

Fig. 174.



Microparynx parasitica Jägerskjöld. Quetschpräparat 14mal vergr. *c* Penis, *do* Vitellarfollikel, *gö* Geschlechtsöffnung, *ov* Germarien, *Ph* Pharynx, *te* Hodenfollikel, *vd* Vasa deferentia. Nach Jägerskjöld (839).

E. Autotomie und ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung.*)

Die Fissiparität der Planarien ist schon sehr lange bekannt, aber immer und immer wieder bestritten worden.

Draparnaud (28) sah bereits 1803, wie seine *Planaria subtentaculata* sich spontan teilte. Diese Beobachtung wurde später von de Blainville (54) angezweifelt. Inzwischen hatten Dalyell (34) und Johnson (40, 43) ähnliche Beobachtungen an andern Tricladen gemacht. Ihnen schlossen sich Dugès (50) und Audouin (Dictionnaire classique d'histoire naturelle, Bd. XIV, pag. 10) an. Der letztere Autor, der in den späteren zusammenfassenden Darstellungen nicht erwähnt ist, behauptet in bestimmtester Form, daß seine Planarie im Herbst „gemmipar" wird, sich quer durchschnürt und durch nachfolgende Regeneration in 10 Tagen zwei vollständige Planarien bildet.

Alle diese früheren Beobachtungen werden von Schulze (71) kategorisch dementiert: pag. 30: „Spontaneam divisionem transversam nego et negabit quisque, qui ut ego planariarum milia per unum totum annum assidue observavit." v. Graff (409, pag. 125) stellt sich auf die Seite Schulzes. Erst Zacharias (500, pag. 272), Sekera (563) und v. Kennel (570) kamen wieder auf die früheren Beobachtungen zurück und bestätigten und erweiterten sie.

Bis jetzt ist die Fissiparität folgender Arten bekannt geworden:

1. *Dendrocoelum lacteum* Berninger (1377).
2. *Planaria subtentaculata* Draparnaud (28), Johnson (43), Dugès (50), Zacharias (500).
3. *Planaria gonocephala* (vermutlich identisch mit Nr. 2) Steinmann (1504).
4. *Planaria albissima* Sekera (563), Keller (730).
5. *Planaria vitta* Vejdovský (770), Steinmann (1504).
6. *Planaria lugubris* Wilhelmi (1331).
7. *Planaria alpina* Zschokke (630), Borelli (691), Voigt (733) u. a.
8. *Planaria montenegrina* (?) Mrázek (1031).
9. *Planaria teratophila* Steinmann (1313).
10. *Planaria maculata* Curtis (994 , Randolph (894).
11. *Planaria morgani* Stevens (1192).
12. *Planaria dorotocephala* Child (1357).
13. *Planaria fissipara* v. Kennel (570).
14. *Polycelis cornuta* Johnson (40), Volz (69).
15. *Bipalium kewense* Bergendal (526), Lehnert (628) u. a.

*) Bearbeitet von Prof. Dr. P. Steinmann in Aarau.

16. *Rhynchodemus terrestris* Noll (201).
17. *Dolichoplana feildeni*
18. *Dolichoplana striata* } v. Graff (891).
19. *Pelmatoplana sondaica*

Vergleicht man die Selbstteilungsvorgänge dieser Arten, so bemerkt man wesentliche Verschiedenheiten. In dem einen Fall bedeutet der Vorgang eine Selbstverstümmlung, die den bevorstehenden Tod anzeigt, oder doch eher eine Schwächung des Bestandes der Art zur Folge hat, in anderen Fällen aber macht die Fission den Eindruck eines Fortpflanzungsaktes, der im normalen Entwicklungsgang des Tieres vorgesehen ist.

a) Querteilung.

I. Gruppe. Typus: *Bipalium kewense.*

Für die Teilung dieser Landplanarie ist charakteristisch, daß die Lage der Teilungsebene keineswegs fixiert ist. Bergendal (526, pag. 219) fand, daß die Tiere, nachdem man ihnen den Kopf weggeschnitten hat, von selbst das Schwanzende abschnüren, ja sogar, daß sie in mehrere Stücke zerfallen. Lehnert (628, pag. 308) erhielt von 7 Exemplaren 23 Abschnürungsstücke von 1—4 cm Länge, die im Verlauf von 8—11 Tagen einen weißlichen Kopfzapfen, nach weiteren 4—5 Tagen einen wohlformierten Kopf entwickelten, nach 3—4 Wochen endlich ist die Regeneration abgeschlossen. Die Zerschnürung findet hauptsächlich nachts statt. Im ganzen gleichen die Regenerationsvorgänge denen, die auf künstliche Teilung folgen. Angaben über Selbstteilung dieses Wurmes finden sich ferner bei Bell (507, pag. 233, 1108), Richters (530), Fletcher (532, pag. 248). Aus keinem dieser Fälle geht mit Sicherheit hervor, daß die Selbstteilung wirklich spontan, d. h. ohne äußere Veranlassung eintrat. Kennel (570, pag. 469) macht mit Recht darauf aufmerksam, daß bei Bergendals Beobachtungen der Zerfall recht wohl eine Folge des Wundreizes gewesen sein könne, und Bergendal selbst (658, pag. 24) stellt sich vor, daß die Selbstteilung eine Art Hungerreaktion bedeute. Auffällig ist, daß *Bipalium* bei uns in den Gewächshäusern selten geschlechtsreif wird. Dies deutet wohl auf anormale Lebensbedingungen. Darin kann man letzten Endes auch die Ursache der Selbstteilung, den Reiz vermuten, der mit Zerschnürung des Körpers beantwortet wird.

Für die Beurteilung des Selbstteilungsvorganges ist von großer Bedeutung das Schicksal, das die abgeschnürten Teilstücke trifft. Nicht immer scheint die Regeneration so leicht vor sich zu gehen, wie es Lehnert beschreibt. v. Graff (891, pag. 244, Fußnote) fand z. B., daß die Teilstücke entweder ohne jegliche Regeneration zugrunde gingen oder anfangs die Wunde schlossen und neues Gewebe bildeten, später aber gleichfalls abstarben. Wahrscheinlich würden länger

dauernde Beobachtungen des Regenerationsprozesses die Zahl solcher Erfahrungen mehren.

Die hier besprochenen Einzelheiten und Begleiterscheinungen der Fission: die nicht fixierte Lage der Teilungsebene, die Notwendigkeit eines Reizes für den Eintritt der Zerschnürung und das häufige Absterben der Teilstücke lassen den Schluß zu, daß die Selbstteilung von *Bipalium kewense* nicht, wie Bergendal (658, pag. 24) zuerst vermutete, ein normaler Propagationsakt — d. h. eine bei allen Individuen zeitweilig eintretende Lebenserscheinung —, sondern ein Fall von Selbstverstümmlung oder Autotomie ist.

In die gleiche Kategorie gehören die Selbstteilungserscheinungen, die sich an den übrigen terricolen Tricladen unserer Liste zeigen. *Rhynchodemus terrestris*, von dem Noll (201, pag. 254—255) Selbstteilung mit nachfolgendem Absterben beider Teilstücke berichtet, andere „Rhynchodemiden", die nach Fletcher und Hamilton (544, pag. 357) bei Berührung leicht in Stücke zerfallen, *Dolichoplana feildeni*, *D. striata*, *Pelmatoplana sondaica* u. a., von denen v. Graff (891, pag. 242, 243) sagt, daß sie in der freien Natur oft ohne Schwanzstück angetroffen werden.

Unter den Süßwassertricladen schließen sich hier mehrere an:

Planaria alpina.

Nach Voigt (733, pag. 774) teilt sich dieser Wurm im Stadium voller Geschlechtsreife, wenn er reichlich gefüttert wird. Die Teilungsebene kann vor oder hinter dem Pharynx liegen. In einem Fall wurde lediglich der Kopfabschnitt etwa $1^1/_2$ mm hinter den Augen abgeschnürt. Von vier Teilstücken zweier im Aquarium gehaltener Exemplare gingen zwei zugrunde. Auch im Freien fand Voigt prä- und postpharyngeal durchgeschnürte Individuen. Die übrigen Autoren, die von Selbstteilungsprozessen an *Planaria alpina* sprechen: Zschokke (630, pag. 476; 904, pag. 86, 87), Borelli (691, pag. 8), Wilhelmi (1041, pag. 371), Thienemann (1151, pag. 448) berichten keine Einzelheiten. Ich selbst habe den Teilungsvorgang wiederholt beobachtet (1155, pag. 214; 1336, pag. 164, Fußnote; 1504, pag. 112) und habe feststellen können, daß die Selbstteilungebene oft schief ist, bisweilen vor, bisweilen hinter dem Pharynx liegt, daß als Reiz wahrscheinlich ungünstige Temperatureinflüsse und die sich daraus ergebenden Schwankungen des Sauerstoffgehaltes in Betracht

Fig. 175.

Autotomie von *Planaria alpina*, präpharyngeal mit seitlichem Beginn. *1* früheres Stadium, *2* späteres Stadium.

kommen. Der Vorgang selbst wird eingeleitet durch eine leichte Einschnürung eines Körperrandes. Die Teilung beginnt also seitlich (s. Fig. 175).

Wie Voigt (l. c), sah auch ich häufig die zerschnürten Stücke zu grunde gehen.

Der alpinen Planarie schließt sich die Gruppe ihrer polypharyngealen Verwandten eng an, speziell *Planaria teratophila*, deren Selbstteilung ich (1313, pag. 177, 178) wiederholt beobachtete. Fast in allen Fällen lag die Selbstteilungsebene vor dem Pharynx (1336, pag. 164, Fig. 2).

Auch bei *Planaria lugubris* sind die Fissionsvorgänge recht unregelmäßig, als Reiz kommt hier nach Wilhelmi (1331, pag. 76) Wasserverunreinigung durch Chemikalien in Betracht. Über das Schicksal der Teilstücke ist nichts bekannt.

Noch weniger wissen wir über die Selbstteilung anderer Süßwassertricladen, die uns einfach als Tatsache mitgeteilt wird. So meldet Berninger (1377, pag. 185), daß sich in seinen Kulturen *Planaria torva* und *Dendrocoelum lacteum* wiederholt spontan teilten. Ich selbst sah *Bdellocephala punctata* im Begriff, ihr Hinterende abzuschnüren. Die Zufälligkeit, die diese Beobachtungen charakterisiert — die betreffenden Formen sind entschieden nicht fissipar — spricht für Autotomie.

II. Gruppe. Typus: *Planaria maculata.*

Alle amerikanischen Entwicklungsmechaniker, die mit diesem Wurm experimentierten, berichten von häufigen Selbstteilungen. Curtis (994, pag. 520) nennt den Vorgang „a spontaneous and perfectly normal process serving the purpose of multiplication". Gegenüber den Vertretern der ersten Gruppe ist zunächst die fixierte Lage der Fissionsebene hervorzuheben: in allen Fällen schnürt sich *Planaria maculata* hinter dem Pharynx durch. Der Vorgang spielt sich in wenigen Minuten ab: eine kräftige Kontraktion der Circulärmuskeln genügt. [Wahrscheinlich sind aber auch die Longitudinalmuskeln beteiligt.]

In zweiter Linie ist hervorzuheben, daß ein bestimmter äußerer Reiz für das Zustandekommen der Fission nicht nötig ist. Curtis (994, pag. 522) versuchte, seine Tiere durch Chemikalien und durch stumpfe Instrumente zu reizen, brachte ihnen Verletzungen bei und fand, daß sich durch solche Mittel keine Teilung erzwingen lasse. Fauliges Wasser hemmt eher die Fission. Bringt man die Tiere in reines Wasser zurück, so kann man förmliche Teilungsepidemien erleben. Auch der Hunger verzögert und kann sogar völlig unterbrechend auf die Teilungsvorgänge wirken. Das Licht ist bedeutungslos, trotzdem die Teilungen sich während der Nacht zwischen 10 und 6 Uhr abspielen. „Dunkel"- und „Hell"kolonien verhalten sich genau gleich.

In dritter Linie ist zu betonen, daß die Teilstücke von *Planaria maculata* sich in der Regel normal entwickeln, so daß der Vorgang

wirklich zu einer Vermehrung der Individuenzahl führt. Allerdings findet man in der freien Natur mehr Vorder- als Hinterhälften. Curtis macht aber darauf aufmerksam, daß die Hinterenden, weil ohne Sinnesapparat, den Verfolgern leichter zum Opfer fallen. Zu diesen sind auch Artgenossen zu rechnen, da bei *Planaria maculata* Kannibalismus häufig beobachtet wird.

Die drei hervorgehobenen Einzelheiten: fixierte Lage der Fissionsebene, spontaner Eintritt der Teilung ohne äußere Reizung und normale Regeneration der Teilstücke läßt den Schluß zu, daß die Fission von *Planaria maculata* eine normale Form der ungeschlechtlichen Fortpflanzung darstellt.

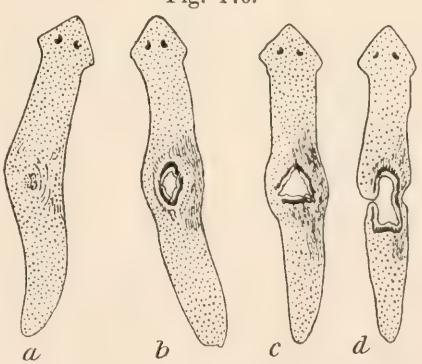
In die zweite Gruppe müssen wir auch einige Formen rechnen, die nur einen Teil der obigen Bedingungen erfüllen und daher gewissermaßen als Übergangsfälle zwischen Gruppe I und II gelten können:

Planaria gonocephala.

Ich habe die Selbstteilung dieses Wurmes (1504, pag. 108) folgendermaßen beschrieben:

„Wenn sich die dreieckköpfige *Planaria* zur Selbstteilung anschickt, so hört sie zu kriechen auf. Sie kauert zusammengezogen an einer dunklen Stelle des Gefäßes und sondert reichlich Schleim ab. Dann treten Krampfzustände ein mit abwechselnder Streckung und Zusammenziehung, es erscheint ein dunkler Pigmentfleck in der Mitte der Rückenfläche, der sich bald in einen Riß oder in ein rundliches Loch verwandelt (Fig. 176a). Indes scheint der Wurm unter seinem Zustand nicht stark zu leiden, er beginnt sogar gewöhnlich wieder zu kriechen. Dabei kann man deutlich beobachten, daß der Körper in der Gegend des Loches kontrahiert und daher relativ breit ist. Aus der Öffnung tritt weißer Schleim und gewöhnlich auch der Rüssel, der in der Regel abgeschnürt wird. Um die Rückenwunde herum erscheint bald ein ganz dunkler Ring. Die zerrissenen Hautmuskeln krampfen sich zusammen, das Loch wird größer, und schließlich reißt erst der eine, dann der andere Wundrand nach den Seiten aus (Fig. 176d). Die Dauer des ganzen Prozesses kann bei *Planaria gonocephala* sehr verschieden sein. Meist verfließen bis zur vollen Loslösung des Schwanzteiles

Fig. 176.



Selbstteilung von *Planaria gonocephala* (schemat.) *a* Beginn, *b* nach 4 Stunden, *c* nach 7 Stunden, *d* nach 9 Stunden.

Stunden, in anderen Fällen genügen einige Minuten. Mehrmals konnte die Beendigung der Autotomie erst nach einigen Tagen konstatiert werden."

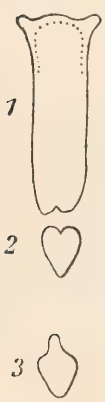
Die Selbstteilung tritt jedoch bei *Pl. gonocephala* viel seltener auf, als bei *Pl. maculata*, sie ist immer nur vereinzelt beobachtet worden. Voraussetzung scheint günstiger Ernährungszustand zu sein. Nur voll entwickelte Exemplare teilen sich (Steinmann 1155, pag. 196), aber auch sie nicht ohne einen äußeren Reiz. Ich habe Hunderte von Exemplaren monatelang gezüchtet, ohne einen Fall von Selbstteilung zu sehen. Bringt man aber ein Zuchtglas an einen warmen Ort, setzt man es der Sonne aus, so daß der Sauerstoffgehalt allmählich schwindet, so kann man mit Leichtigkeit eine Teilungsepidemie hervorrufen, z. B. im Verlauf von 6 Tagen von 15 Exemplaren 10 zur Fission bringen (Steinmann, 1504, pag. 111). Hohe Temperaturen bei gehöriger Durchlüftung des Wassers haben dagegen keine Selbstteilungen zur Folge.

Was das Schicksal der Teilstücke betrifft, so kann ich berichten, daß fast immer Regeneration stattfand, und somit eine Vermehrung der Individuenzahl eintrat (1504, pag. 114).

Noch etwas näher beim Typus I steht *Planaria albissima*, die sich nach Sekera (563) — Referat in Arch. f. Naturgesch. 43, II, pag. 40 — vor Eintritt der Geschlechtsreife teilt und dabei, wie *Pl. gonocephala*, regelmäßig den Rüssel verliert. Die Fission soll jedoch häufig und ohne äußeren Reiz ganz spontan erfolgen, wenn man für gehörige Fütterung sorgt. Besonders bemerkenswert ist, daß der Schwanzabschnitt nach der Fission hier häufig abstarb.

Einen besonders merkwürdigen Fall von Fissiparität oder Gemmiparität beobachtete Sekera später (1163, pag. 4ff.) an dem gleichen Wurm (vergl. pag. 3260).

Fig. 177.



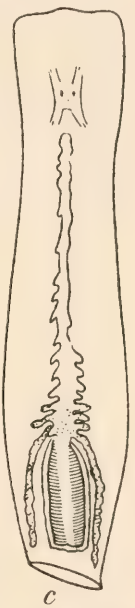
Polycelis cornuta in ungeschlechtlicher Fortpflanzung nach Volz. *1* vorderes, *2* hinteres Teilstück, *3* dasselbe, nachdem die Regeneration eingesetzt hat.

In anderer Weise bildet *Polycelis cornuta* ein Übergangsglied zwischen Gruppe I u. II. Nach Johnson (40, pag. 443) und Voigt (733, pag. 749ff.) rückt bei diesem Tiere die Selbstteilungsebene infolge der fortgesetzten Teilung allmählich nach vorn, bis zum Mund. Oft werden in kurzen Zeiträumen mehrere Hinterenden abgestoßen. Die Abschnürung erfolgt, indem eine immer tiefer einschneidende Furche auftritt, oder nach Volz (900, pag. 69) durch Bildung eines Loches mitten durch den Körper hinter der Mundöffnung und nachträgliche Zerreißung der Seitenränder (vergl. *Pl. gonocephala*). Schließlich kann sogar der Pharynx von der Zerschnürung in Mitleidenschaft gezogen werden und durch Selbstamputation verloren gehen. Macht somit der Prozeß der Selbstteilung bei *Polycelis cornuta* den Eindruck einer Autotomie, so sprechen

doch andere Anzeichen für einen Propagationsvorgang: Nach Volz (900, pag. 69) ist die Fission eine regelmäßig während des Sommers stattfindende Fortpflanzungsweise, die jeweilen im Herbst der geschlechtlichen Vermehrung Platz macht, so daß man von einem Generationswechsel sprechen könnte (pag. 70). Ferner betont Voigt (733, pag. 751), daß aus den abgelösten Schwanzteilen stets lebensfähige vollkommene Tiere entstehen, mögen die Teile auch noch so klein gewesen sein. Voigt erhielt auf diese Weise Exemplare von 1 mm Länge und $^1/_3$ mm Breite. Aus diesen Gründen rechnen wir *Polycelis cornuta*, trotzdem die Lage ihrer Selbstteilungsebene nicht fixiert ist, zur Gruppe II.

Am ehesten scheint sich dem Typus *Planaria vitta* (Fig. 178) zu nähern, deren Selbstteilungsebene nach Vejdovský (770, pag. 209) und nach meinen eigenen Beobachtungen postpharyngeal liegt, deren Fission bei normalen Außenbedingungen — reichliche Ernährung vorausgesetzt — spontan erfolgt (1504, pag. 113), und deren Teilstücke vorzüglich gedeihen und in kurzer Zeit zu normaler Größe heranwachsen. *Planaria vitta* wird nur sehr selten geschlechtsreif gefunden. Ich habe Dutzende von Individuen untersucht, ohne jemals Fortpflanzungsorgane zu entdecken. Es ist also hier die Selbstteilung zu einem regelmäßigen Propagationsakt geworden, ähnlich wie bei *Planaria maculata*.

Fig. 178.



Planaria vitta kurz nach der postpharyngealen Selbstteilung (nach Vejdovský).

Dem Typus *Planaria maculata* scheint in jeder Beziehung zu entsprechen: *Planaria Morgani* (Stevens 1192, pag. 351).

Endlich gehört hierher die von Child (1357, pag. 163) genau untersuchte *Planaria dorotocephala*, die sich postpharyngeal spontan bei reichlicher Ernährung und auf verschiedene Reize hin auch im Hungerzustande teilt. Child nimmt an, daß eine Planarie, die sich zur Selbstteilung anschickt, physiologisch bereits aus zwei isolierten Abschnitten („Zooiden") besteht, aus einem längeren vorderen „physiologisch älteren" und einem kürzeren „jüngeren" Schwanzstück. Die zur Teilung führende physiologische Isolation hat schließlich weitgehende motorische Selbständigkeit der Zooide zur Folge, und bei irgendeinem Anlaß, z. B. bei einer Erschütterung des Gefäßes, in welchem die Tiere gehalten werden, erfolgt das Abreißen des Schwanzstückes, weil es sich an der Unterlage festhält, während das Vorderstück vorwärts strebt. Der dem Abreißen vorangehende Moment ist in Fig. 179 dargestellt. Es fragt sich, ob man aus den Beobachtungen, die Child gemacht hat, auf die Anwesenheit zweier Zooide schließen muß. Daß Planarien, auch solche, die sich nicht teilen, bisweilen unkoordinierte Bewegungen machen, aus denen man auf physiologische Selbständig-

keit der Teile schließen könnte, ist eine bekannte Tatsache („Spannende Bewegung"). Ein sicherer Beweis der Richtigkeit von Childs Auffassung wäre der Nachweis irgendwelcher anatomischer oder histologischer Isolierung, die uns die angenommene physiologische erklären könnte. Allerdings hat Child selbst bei *Planaria maculata* (1135) und auch bei *Pl. dorotocephala* (1357, pag. 160) an kurzen Querabschnitten der verschiedenen Körperregionen eine verschiedene Regulationsfähigkeit festgestellt, aus der er auf eine physiologische Isolierung des Hinterendes, somit auf eine Art Vorbereitung zur Teilung schloß. Dieses Verhalten leugnet jedoch Stevens (1192, pag. 362) des bestimmtesten für die ebenfalls fissipare *Planaria morgani*. Für *Pl. maculata* stellt Curtis (994) alle vorbereitenden Prozesse entschieden in Abrede. Unter diesen Umständen kann jedenfalls die von Child als allgemeingültig angesprochene physiologische Vorbereitung zur Teilung nicht als für alle Planarien mit Selbstteilung zutreffend angenommen werden.

Fig. 179.

Planaria dorotocephala, kurz vor der Selbstteilung, nach Child.

Von Interesse, wenn auch m. E. noch kaum genügend gesichert, sind die weiteren Schlüsse, die Child aus seinen Beobachtungen zieht.

Schneidet man einer *Pl. dorotocephala* den Kopf ab, so erfolgt einige Tage später Selbstteilung hinter dem Pharynx. [Man wird hier an die Resultate Bergendals (526, pag. 219), an *Bipalium kewense* erinnert.] Aus dieser Tatsache schließt Child, daß durch die Entfernung des Kopfes die „correlative control" des ersten Zooides über das zweite abnimmt, indem sich das Fehlen der Kopfganglien, resp. deren Ersatz durch junge „physiologically less efficient" Ganglien geltend macht. Damit wird das zweite Zooid selbständiger, und seine Abtrennung beschleunigt.

Aus der Tatsache, daß sich große, erwachsene, gut gefütterte Exemplare eher und öfter teilen als kleine, wird der Schluß abgeleitet, daß durch reichliche Nahrung der Grad der Isolierung der hinteren Körperregion von dem dominierenden Teile erhöht wird.

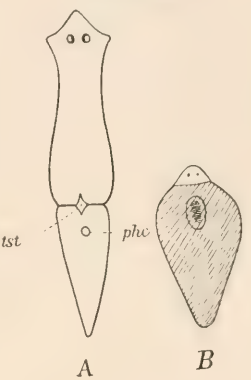
Da nun aber auch Futtermangel, lange fortgesetztes Verbleiben in verdünnten Lösungen anästhesierender Mittel, Änderung der Temperatur die Fission fördern können, muß als Hilfshypothese die geringere Empfindlichkeit des „physiologisch jüngeren" hinteren Zooides angenommen werden, das sich den ungünstigen Bedingungen leichter und vollständiger anpaßt, als das erste; und auf diese Weise physiologisch unabhängiger wird. Außer dieser Aktivitätsabnahme des vorderen oder -zunahme des hinteren Zooides kommt für die Erhöhung des Grades der physiologischen

Isolierung noch Abnahme der „conductivity of the path of correlation" und der „receptivity of the subordinate part to the correlativ factors" in Betracht.

Alles in allem: Childs Theorie trägt alle Kennzeichen einer sogen. „Koffertheorie": Was man hineinlegt, kann man wieder herausnehmen. Zum mindesten kann man seine Resultate auch in ganz anderer Weise deuten.

Eine besondere Besprechung verlangt die als *Planaria subtentaculata* bezeichnete Form. Die Angaben über die Selbstteilung dieses Wurmes gehen so weit auseinander, daß man annehmen muß, die verschiedenen Autoren haben verschiedene Spezies vor sich gehabt. Zunächst die Lage der Fissionsebene: nach Draparnaud (28) vor, nach Dugès (50) hinter, nach Sekera in der Regel hinter, ausnahmsweise vor dem Mund, Voigt (733, pag. 776) stellt die Teilung des Wurmes auf eine Linie mit der von *Polycelis cornuta*, während Zacharias (500, pag. 271 ff.) von ganz eigenartigen Vorgängen während des Teilungsprozesses zu berichten weiß, von Vorgängen, die auf die Gruppe III hinweisen.

Fig. 180.



A Planaria subtentaculata in Teilung (nach Zacharias) *tst* Teilungsstelle, *phc* neu entstehende Rüsselhöhle. *B Planaria subtentaculata*, Teilstück mit regeneriertem Kopf (nach Zacharias).

Zacharias sah, wie sich seine *Planaria subtentaculata* am Beginn des hinteren Leibesdrittels, und zwar immer dicht hinter dem Eingang der Rüsselhöhle, einschnürte. Während dieser Prozeß von Tag zu Tag Fortschritte machte, lagen die Tiere oft stundenlang ruhig. Nach 3—4 Tagen war die Querteilung ziemlich perfekt. Bei der Trennung des Tochtersprosses löst sich dieser zuerst in seiner mittleren Partie vom Muttertier ab, während er zu beiden Seiten noch damit in Verbindung bleibt. „Hat sich das Tochterteilstück definitiv abgetrennt, so bemerkt man am Vorderende desselben ein kleines pigmentfreies Zäpfchen: den sich neu bildenden Kopf. Nach Verlauf von 24 Stunden unterscheidet man bereits Augenpunkte an demselben. Gleichzeitig mit dem Vorderstück entsteht auch eine neue Rüsselhöhle und ein neuer Pharynx. Ersterer bildet sich durch das Auseinanderweichen der Parenchymzellen und erhält alsbald ein Epithel . . ." Reichliche Fütterung fördert die Fissiparität. Ende August hört die Teilung auf, da während der Herbstmonate die geschlechtliche Fortpflanzung beginnt (pag. 274). Die dieser Mitteilung beigegebene Abbildung (vergl. unsere Fig. 180) zeigt in der Mitte des noch mit der Mutter zusammenhängenden Abschnürungsstückes die neuentstandene Rüsselhöhle (*phc*).

An den Beobachtungen von Zacharias fällt zunächst das auf, was er über vorzeitige Regeneration berichtet: die Entstehung eines Zäpfchens

von weißem Gewebe am Vorderrand des Abschnürungsstückes und die Bildung der neuen Rüsselhöhle vor der Teilung. Dugès (50) und Sekera (563), die von Fissionsvorgängen an der gleichen Planarie berichten, konnten keine ähnlichen Erscheinungen beobachten.

Ich selbst habe (vergl. pag. 3253) an der nach meiner Auffassung mit *Planaria subtentaculata* identischen *Planaria gonocephala* (s. o.) den Vorgang der Selbstteilung beobachtet und keine vorzeitigen Regenerationserscheinungen gesehen. Ich vermute, daß das „weiße Zäpfchen" freiliegendes Wundgewebe war, wie ich es selbst wiederholt an Teilungsprodukten gefunden habe. Allerdings bleibt dann die Angabe, daß schon nach 24 Stunden Augenpunkte auftreten, unerklärt. Was die Bildung der Rüsselhöhle im Schwanzstück vor der Abtrennung anbelangt, so vermute ich, daß es sich um einen Penis handelte, der schon früher vorhanden war, und im Laufe des Regenerationsprozesses deutlicher hervortrat (Schwund des Darminhaltes und des Pigmentes). Nicht nur äußerlich, sondern auch auf Schnitten sehen sich Entwicklungs- oder Rückbildungsstadien des Pharynx und des Penis sehr ähnlich. Jedenfalls wäre eine Nachuntersuchung der vorzeitigen Regeneration bei *Planaria subtentaculata* sehr erwünscht.

Fig. 181.

Planaria fissipara in Teilung (nach v. Kennel).

III. Gruppe. Typus: *Planaria fissipara.*

v. Kennel (447, 570) hat in Trinidad eine kleine Planaria gefunden, die höchstens 8 mm lang wird und sich normalerweise durch Querteilung fortpflanzt. Ihre Augen sind dicht beieinander gelegen, so daß die beiden hellen Flecke nur durch einen schmalen Streifen von Pigment getrennt sind. Schickt sich der Wurm zur Querteilung an, so findet man hinter dem Mund eine deutliche Einschnürung der Seitenränder, die allmählich als Querfurche auf Bauch und Rücken übergreift. Noch vor der Trennung der Teilstücke erscheinen hinter der Furche die beiden Augen, und zwar auffälligerweise ziemlich weit auseinander gerückt (Fig. 181). Noch weiter hinten, etwa da, wo bei einer anderen Planarie die Geschlechtswerkzeuge zu suchen sind, bildet sich das neue Schlundrohr und kurz vor der Durchschnürung die Mundöffnung. v. Kennel konnte den Prozeß der Querteilung an lebenden Tieren unter dem Mikroskop beobachten (pag. 469). Bevor der Pharynx sich bildet, sieht man, wie die beiden Äste des Darmes hinter dem Rüssel des vorderen Stückes zusammenstreben, das trennende Körpergewebe verdrängen oder resorbieren und sich zu einem einheitlichen Stamm vereinigen. Allmählich schnürt sich der Darm in der Trennungsfurche entzwei, die Kommunikation geht ganz verloren. Die beiden Pharynge können in diesem Stadium

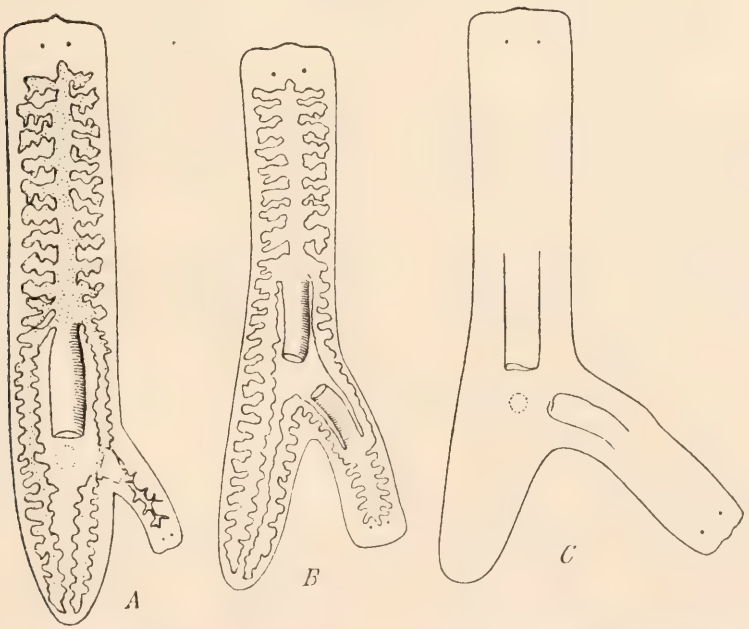
selbständig Nahrung aufnehmen. Erst jetzt erfolgt die Trennung der Zooide und darauf das rasche Verheilen der Wunde (pag. 472).

Gegenüber den in Gruppe II zusammengestellten Fällen ergibt sich als wesentlicher Unterschied die vorzeitige Regeneration, die so weit geht, daß das hintere Teilstück im Moment der Abschnürung mit allen wesentlichen Organen ausgestattet ist und sich sofort wie ein normales Tier benimmt.

Die Fission von *Planaria fissipara* steht also in den Hauptzügen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Rhabdocoeliden nahe (vergl. pag. 2432 ff.). Leider sind mehrere Einzelheiten zurzeit noch unaufgeklärt: z. B. die Umbildung des Kopfes des hinteren Zooides, die unter Resorptionserscheinungen eintreten muß und wohl ein Zusammenrücken der Augen zur Folge hat; die äußeren Bedingungen der Fission, ihre Beziehung zur geschlechtlichen Fortpflanzung, die Reihenfolge der Teilungen. Immerhin darf schon jetzt gesagt werden, daß die Selbstteilung von *Planaria fissipara* durch die vorzeitige Regeneration als ein durchaus normaler Fortpflanzungsakt gekennzeichnet ist.

Zu der Gruppe III wäre einzig noch *Planaria subtentaculata* zu rechnen, falls die Beobachtung von Zacharias (500, s. o.) sich auf ein regelmäßiges Vorkommnis beziehen sollte. Da diese Frage jedoch nicht abgeklärt ist, ziehen wir es vor, den Wurm in der Gruppe II unterzubringen.

Fig. 182.



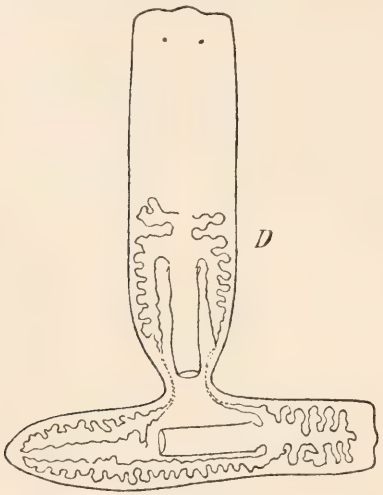
Planaria albissima in Knospung: *A, B, C* das schrittweise Selbständigwerden der Knospe (nach Sekera).

b) Knospung.

Die als Knospung zu bezeichnenden Vorgänge treten gegenüber der Querteilung sehr zurück. Die spärlichen Beobachtungen an Planarien beziehen sich möglicherweise auf zufällige Vorkommnisse teratologischen Charakters. Immerhin mögen sie hier kurz zusammengestellt werden.

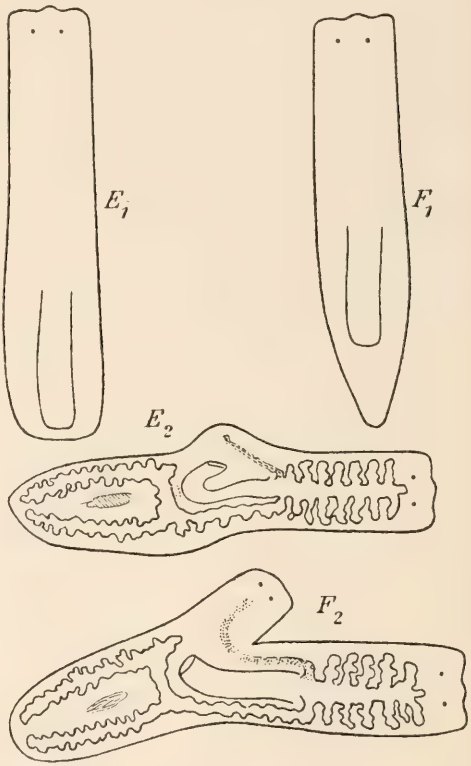
Johnson (40) berichtet: „From onehundred individuals of Planaria cornuta with an incision in the side only one produced a second head. Two months after the operation a piece separated from the tail of this worm and afterward a second and again a third separation recurred."

Fig. 183.



Planaria albissima in Knospung: *D* die Knospe hat das Hinterende des Muttertieres um 90° gedreht. Vorbereitung der Abschnürung (nach Sekera).

Fig. 184.



Nach vollzogener Trennung: E_1 das Vorderstück ergänzt sich normal zu F_1, E_2 bildet an der Durchschnürungsstelle eine neue seitliche Knospe F_2 (nach Sekera).

Sekera (1163) beobachtete an *Planaria albissima* einen ähnlichen, aber, wie es scheint, spontanen Prozeß. Er sah an einem Tier ein kleines Höckerchen am Seitenrand, das sich im Verlauf von wenigen Tagen zu einem Vorderstück einer neuen Planarie mit Augen und Pharynx entwickelte. Das Doppelkopftier besaß nur eine Mundöffnung. Bei der Bewegung strebten die beiden Vorderenden oft nach entgegengesetzten Richtungen und versuchten, das Hinterstück in ihre Bewegungsrichtung zu zwingen. Dies gelang schließlich der Knospe, so daß das Vorderende des Muttertieres mit dessen Hinterende und der Knospe

einen rechten Winkel bildete (Fig. 183). Nachdem die Darmäste im Gebiet der Mundöffnung durch Degeneration immer dünner geworden waren, schnürte sich das Vorderstück allmählich ab. An der Wundstelle entstand später eine neue seitliche Knospe mit deutlichen Augen, während das abgetrennte Kopfstück sich zu einem neuen Tier ergänzte (Fig. 184). Leider konnten die Versuche nicht weitergeführt werden. Aus diesem Grunde läßt sich zurzeit auch nicht beurteilen, ob die Knospung, die Sekera beobachtet hat, als eine Fortpflanzungsform der *Planaria albissima* oder nur als ein Zufallsbefund aufgefaßt werden muß.

F. Regeneration.*)

1. Geschichtliches.

Der erste, der sich mit Regenerationsexperimenten an Planarien beschäftigte, scheint Pallas 1778 (9) gewesen zu sein. Ihm folgten Shaw 1791 (22), Draparnaud 1800, 1801 (28) und Dalyell 1814 (34).

Schon diesen ältesten Regenerationsforschern verdanken wir umfassende Serien von Experimenten, welche die fast unbegrenzte Regenerationsfähigkeit der Planarien des Süßwassers beweisen. Auch die Regenerationsdauer in ihrer Abhängigkeit von äußeren Bedingungen, die Möglichkeit, künstliche Mißbildungen zu erzielen, und die Beziehungen zwischen Regenerationsfähigkeit und Fissiparität werden erörtert, und manches Problem, das in diesen Fragen enthalten ist, wird experimentell geprüft. Durch spätere Autoren, Johnson 1822 (40), Dugès 1828 (50), Faraday 1833 (64) u. a. wurden die früheren Resultate bestätigt und ergänzt. Dann trat eine längere Ruheperiode ein, während welcher nur wenige Experimente angestellt und nichts wesentlich Neues entdeckt wurde. Von Bedeutung waren erst wieder die Untersuchungen von Carrière 1881 (389), der als erster die Regenerationsvorgänge — speziell an den Augen — der Planarien histologisch untersuchte. Er eröffnete damit eine Reihe von sehr wichtigen, außerordentlich schwierigen Forschungen, die noch heute keineswegs als abgeschlossen gelten kann. Eine Periode wirklich intensiver Arbeit auf unserem Gebiet begann aber erst um die Mitte der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts, als T. H. Morgan mit einem ganzen Stab von Mitarbeitern Regenerationsversuche an Tricladen anzustellen begann und damit diese in der Regenerationsforschung lange vernachlässigte Gruppe zu klassischen Objekten erhob. Die sehr fruchtbare und erfolgreiche Arbeit der Amerikaner (Randolph, Lillie, Knowlton, Bardeen, Stevens, Child, Curtis u. a.) regte auch zahlreiche Europäer zu vergleichenden und erweiternden Untersuchungen an. Die Ergebnisse dieser eingehenden Forschungen haben zum Teil auf die allgemeine Regenerationskunde einen befruchtenden Einfluß ausgeübt, und eine weit über den Kreis der Turbellarienforschung hinausgreifende Bedeutung erlangt. Von europäischen

*) Bearbeitet von Prof. Dr. P. Steinmann in Aarau.

Namen seien genannt: E. Schultz, v. Kennel, Monti, Sekera, Böhmig, Mrázek, Wilhelmi, P. Lang, Steinmann.

2. Vorbedingungen für die Regeneration (natürliche Gelegenheiten zur Regeneration).

Physiologische Regeneration.

Man pflegt die Regenerationsvorgänge in physiologische und traumatische (auch accidentelle, restaurative oder pathologische) einzuteilen.

Bei den Tricladen könnte man als physiologische Regeneration die Wiedervergrößerung (Restitution) des Körpers nach Hungerperioden bezeichnen. Diese Vorgänge sind jedoch nach den bisherigen Untersuchungen von denen des gewöhnlichen Wachstums oder der ontogenetischen Differenzierung nicht verschieden; sie werden daher an dieser Stelle nicht besprochen.

Physiologisch ist auch die Wiederergänzung, die auf den Prozeß der Selbstteilung folgt. Immerhin müßte hier in jedem einzelnen Fall sorgfältig untersucht werden, ob die Fissionsvorgänge selbst physiologisch sind, oder ob sie pathologischen Charakter zeigen. Im übrigen lassen sich zwischen der traumatischen und der physiologischen Regeneration nach Querteilung keinerlei Unterschiede nachweisen: die Wiederergänzung spielt sich nach Selbstteilung gleich ab, wie nach künstlicher Teilung.

Die wenigen und nur ungenau bekannten Fälle von vorzeitiger Regeneration, d. h. die den Teilungsprozeß vorbereitenden Veränderungen am Körper der *Planaria fissipara* und vielleicht der *Planaria subtentaculata*, müssen als physiologisch aufgefaßt werden. Von ihnen ist im Abschnitt über die ungeschlechtliche Fortpflanzung die Rede gewesen (vergl. pag. 3258).

Traumatische Regeneration.

Die Tricladen des Süßwassers und des Meeres lieben Wasserbewegung. Sie sind daher oft in Gefahr, durch die hin- und herbewegten Geschiebe gequetscht zu werden. Die weiche Beschaffenheit des Körpers, der mangelnde Schutz gegen mechanische Gewalt macht sie zu leicht verletzlichen Geschöpfen. Sie haben also ohne Zweifel oft Gelegenheit, zu regenerieren. Mit dieser einfachen Feststellung nehmen wir gegenüber der Frage: „Regenerationsfähigkeit bedingt durch die Ausgesetzheit?“ noch keine Stellung ein.

Von ganz untergeordneter Bedeutung ist demgegenüber die Gefahr, die den Planarien durch Feinde droht. Erstens ist die Zahl der tricladenfressenden Tiere sehr gering, und zweitens würden diese kaum je die Planarien zerstückeln, sondern sie ganz verzehren.

Insofern, als äußere Bedingungen — ungünstige Temperaturverhältnisse, Sauerstoffmangel, chemische Verunreinigungen —

als Ursachen für die (pathologische) Autotomie oder Selbstzerstücklung einzelner Arten in Betracht kommen, müssen sie indirekt als Vorbedingungen für die traumatische Regeneration gelten. (Vergl. Steinmann, 1155, pag. 196.)

3. Umfang und Verbreitung des Regenerationsvermögens der einzelnen Arten.

Einige Planarienarten zeigen ein nahezu unbegrenztes Regenerationsvermögen, so daß man versucht ist, sie mit Dalyell (34) als „unsterblich unter der Schneide des Messers" zu bezeichnen. Hierher gehören die amerikanischen Spezies *Planaria maculata* (= *Pl. torva* früherer amerikanischer Arbeiten; vergl. Curtis 994, pag. 536), *Planaria simplicissima* (= *Pl. lugubris* in den amerikanischen Arbeiten vor 1904; vergl. Stevens 1076), *Planaria morgani, Planaria dorotocephala, Planaria (Phagocata) gracilis* und die europäischen *Planaria gonocephala, Planaria alpina, Planaria lugubris, Planaria polychroa, Polycelis cornuta* u. a. Unter den Landplanarien gehört in diese Gruppe besonders *Bipalium kewense.*

Langsamer und unvollkommener geht der Ersatz verlorener Teile bei den *Dendrocoelum*-Arten vor sich. Beispiele: amerikanisches „*D. lacteum*" nach Lillie (949, pag. 1026) und nach Morgan (1043, pag. 159); europäisches nach Schultz (975, pag. 2), nach dem gleichen Autor auch *Planaria torva,* nach Steinmann (1236, pag. 551) und Wilhelmi (1331, pag. 59) die marinen Tricladen. Die geringere Regenerationsfähigkeit dieser Formen spricht sich besonders darin aus, daß die Schwanzstücke den Kopf nicht wiederzubilden vermögen, und ferner in der längeren Dauer der regenerativen Vorgänge.

4. Dauer der Regeneration; äußere und innere Faktoren in ihrem hemmenden und fördernden Einfluß auf die Regenerationsprozesse.

Flexner (875, pag. 338) gibt an, daß seine *Planaria torva* (= *Pl. maculata* nach Curtis 994, pag. 536) nach künstlicher Querteilung schon nach 12 Stunden die Wunde völlig geschlossen hat. Die Zellteilung im neu gebildeten Epithel ist nach 24 Stunden beendet. Ähnliches hat Lang (1437, pag. 372, 373) an *Pl. polychroa* beobachtet, doch soll nach ihm die Wunde bisweilen auch wesentlich länger offen bleiben.

Nach Johnson (40) braucht eine quer halbierte *Planaria torva* 14 Tage, eine *Polycelis cornuta* 17, ein *Dendrocoelum lacteum* 19 Tage zur Wiederergänzung. Ein abgeschnittener Kopf kann schon nach 7 Tagen (Lillie und Knowlton 854, „*Planaria torva*") ersetzt sein. *Bipalium kewense* braucht nach Fletcher (532) dazu 30 Tage. Diese Angaben verlieren an positivem Wert, seit Wilhelmi (1331) festgestellt hat, daß die Zeit, die ein Hinterkörper braucht, um den Kopf neu zu bilden, von dem Umfang des abgeschnittenen Kopfstückes abhängig ist. Liegt der Schnitt

dicht hinter den Augen, so beansprucht die Kopfbildung nur etwa 9 Tage, ist er dagegen von den Augen ziemlich weit entfernt, so kann der Prozeß mehrere Wochen dauern. Das gleiche konnte Lang (1437) an den Süßwassertricladen *Planaria polychroa* und *gonocephala* zeigen.

Trennt man eine Planarie in der Symmetrieebene der Länge nach in zwei Stücke, so ergänzen sich die Spalthälften nach Draparnaud (28) in 20 Tagen zu normalen Exemplaren.

Der abgeschnittene Kopf braucht zur Bildung des ihm fehlenden Rumpfes naturgemäß ziemlich lange. Morgan (861, pag. 386ff.) berichtet, daß dies bei *Planaria maculata* 35 Tage dauere. Randolph (819) dagegen sah den Kopf einer Planarie derselben Art in 14 Tagen zu einem normalen Wurm werden. Bildet sich statt des Hinterendes ein heteromorpher Kopf, so entstehen nach Lang (1437) die überzähligen Augen frühestens nach 6, durchschnittlich nach 9 Tagen. Vom Moment an, wo ein Kopf abgetrennt wird, bis zu der Zeit des Sichtbarwerdens des neugebildeten Saugrüssels verfließen nach Lang (1437, pag. 407) 9—18 Tage. An kurzen Querabschnitten entwickeln sich die Rüssel, bevor die Augen erscheinen. Die nach Zweibaum (La régénération des ovaires chez Polycelis nigra Arch. f. Entw. mech. 41, 1915 pag. 443) bei *Polycelis nigra* 11 Tage nach der Operation einsetzende Ovarienregeneration ist nach etwa 20 Tagen vollendet.

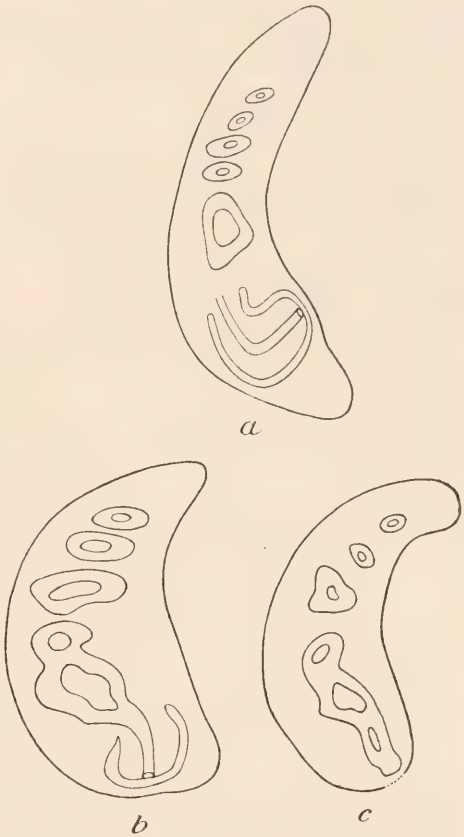
Die Regenerationsdauer ist von äußeren Faktoren abhängig. Im allgemeinen scheint höhere Temperatur fördernd, tiefere hemmend zu wirken (Flexner (875, pag. 338), Randolph (819, pag. 352)].

Lillie und Knowlton (854) haben gezeigt, daß es, ähnlich wie für andere Lebensvorgänge, auch für die Regeneration ein Minimum, ein Maximum und ein Optimum gibt. Bei Temperaturen unter 3° wird der Regenerationsvorgang eingestellt; er geht am schnellsten vor sich bei 29,7°. Eine auffällige Verzögerung tritt ein, wenn die Temperatur 31° und 32° überschreitet. Schon bei 33° wird die Wiederbildung einzelner Teile unmöglich. 34° ist die obere Grenze, ein Maximum, das nahe bei dem Lebensmaximum überhaupt liegt. Die hier angeführten Zahlen gelten für „*Planaria torva*", eine Form, die mit *simplicissima* identifiziert werden muß. Bei *Polycelis nigra* liegt nach Zweibaum (l. c., pag. 448) das Optimum etwas tiefer (bei 23—25°).

Während nach Morgan (951) die Intensität der Belichtung keinen Einfluß auf die Regeneration der Planarien hat, soll nach Lang (1437, pag. 369) *Planaria polychroa* im Dunkeln besser regenerieren, als im Licht. Die beiden Experimente, die zu diesem Schluß führten, sind jedoch nicht einwandfrei. Einmal wurden nur je 2 Exemplare geprüft, und dann gingen nach Lang beide Kulturen sowieso nach wenigen Tagen „infolge einer Pilzinfektion" zugrunde. Sollte sich dennoch bei weiteren Versuchen ein Unterschied zwischen der Regenerationsdauer der Hell- und Dunkelkolonien ergeben, so ließe sich auch an eine indirekte Beeinflussung denken.

Im Dunkeln gehaltene Planarien bewegen sich bekanntlich viel weniger, als belichtete. Ihre raschere Regeneration könnte daher auf die relative Ruhe zurückgeführt werden. Im strikten Gegensatz zu Lang fand Zweibaum (La régénération des ovaires chez Polycelis nigra [Ehrenb.]. In: Arch. f. Entwicklungsmech. 41, 1915, pag. 430ff., 446, 447), daß Belichtung die Ovarienregeneration beschleunigt, jedoch nur bei optimalen Temperaturverhältnissen (14—16°). Allerdings sind die mitgeteilten Unterschiede in der Regenerationsdauer sehr gering und beweisen nicht viel.

Fig. 185.



Präpharyngeale Vorderenden von *Procerodes segmentata* (Sagittalschnitte). *a* in verdünntem Seewasser, *b* in normalem Seewasser, *c* in Seewasser mit Salzzusatz (nach 9tägiger Regeneration).

Daß eine Einwirkung von Lichtstrahlen nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann, lehren die Versuche von Bardeen und Baetjer (1057), aus denen hervorgeht, daß Röntgenstrahlen auf die Regenerationsprozesse von *Planaria maculata* und *Pl. lugubris* (= simplicissima) hemmend einwirken. Sogar völlige Sistierung wurde beobachtet, und auch einige Zeit nach der Einwirkung wird kein neues Gewebe mehr gebildet.

Während die Schwerkraft bedeutungslos ist, können chemische Eigenschaften des Wohnmediums auf die Regenerationsdauer Einfluß erlangen. Ich selbst (1236) habe gefunden, daß die regenerativen Vorgänge an präpharyngealen Vorderstücken von *Procerodes segmentata* durch Verminderung des Salzgehaltes — Zusatz von Süßwasser zum Meerwasser — gefördert, durch Erhöhung der Konzentration (NaCl-Zusatz) dagegen gehemmt werden (Fig. 185). Wasserverunreinigung wirkt nach Schultz (975, pag. 2) verzögernd. Randolph (819, pag. 371) findet dagegen, daß verschiedene Wasserqualität ohne Einfluß sei. Eine Reihe von Versuchen über den Einfluß chemischer Stoffe auf die Regenerationsdauer hat Zweibaum neuerdings (l. c., pag. 453ff.) angestellt. Er findet, daß NaCl verzögernd auf die Neubildung des Ovariums von *Polycelis nigra* wirkt. Umgekehrt beschleunigen andere Salze den gleichen Prozeß, und zwar

$CaCl_2$ und $FeCl_3$ in geringem Maße, AsO_6 dagegen sehr auffällig. Im allgemeinen zeigen saure Lösungen beschleunigende, basische dagegen verzögernde Wirkung. HgCl hemmt, HCl dagegen fördert die Regeneration. NaOH scheint den Planarien im ganzen zuträglich zu sein, hemmt aber gleichwohl den Regenerationsprozeß. Zu diesen Versuchen ist zu bemerken, daß jeweilen die Ovarienregeneration für sich betrachtet wurde. Auf Alter und Allgemeinbefinden der Würmer konnte natürlich keine Rücksicht genommen werden. Da nun aber die Gonadenregeneration wohl mehr als die irgendeines anderen Organsystems von solchen inneren Ursachen abhängig ist, von Faktoren, die sich unserer Kontrolle entziehen, müssen die Versuche Zweibaums einstweilen mit Vorbehalt aufgenommen werden. Methodologisch läßt sich übrigens auch der Schluß von der Zahl der Oogonien auf die Leichtigkeit oder Schwierigkeit der Regeneration anfechten, da wir über die Bestimmungsursachen der Oogonienzahl nichts wissen.

Zu den äußeren Bedingungen kann in gewissem Sinne auch die Nahrungszufuhr gerechnet werden. Nach Bardeen (930) und anderen hat eigentümlicherweise der Hunger wenig Einfluß auf die Regenerationsdauer. Würmer, die einige Zeit vor der Regeneration hungern, regenerieren sogar im Mittel noch etwas rascher, als solche, die kurz vorher gefressen haben. Andererseits macht Stevens (959, pag. 405) darauf aufmerksam, daß total ausgehungerte, stark verkleinerte Exemplare entsprechend ihrer verringerten Lebensenergie etwas langsamer regenerieren, als normale. Auch Zweibaum (l. c., pag. 443) fand, daß der Hunger die Ovarienregeneration verzögert. Theoretisch von besonderer Bedeutung ist die Tatsache, daß während der durch den Hunger bedingten Reduktion im alten Stück, die sich besonders durch Größenabnahme kenntlich macht, neues Gewebe gebildet wird.

Ernährungszustände dürften in letzter Linie auch für den Unterschied in der Regenerationsfähigkeit alter und junger Tiere verantwortlich gemacht werden. Bardeen erkannte (986, pag. 274), daß die Regenerationsfähigkeit der Planarienembryonen geringer ist, als die der erwachsenen Tiere. Ich kann diese Beobachtung aus eigener Erfahrung bestätigen: Junge Tiere scheinen sich wie total ausgehungerte zu verhalten: ihre Regeneration ist verzögert.

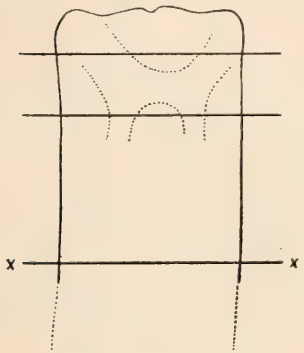
Der Einfluß des Nervensystems auf die Regeneration.

Die Tatsache, daß bei einzelnen Tricladenarten hintere Teilstücke den Kopfabschnitt nicht zu regenerieren vermögen (vergl. den Abschnitt „Nichtregeneration", pag. 3269), wurde von verschiedenen Autoren in dem Sinne ausgelegt, daß die Anwesenheit eines Gehirnes für die Regeneration notwendig sei — sogen. morphogenetische Funktion des Nervensystems. Andererseits hat eine ganze Reihe von Autoren gezeigt, daß dieser Schluß nicht allgemein gültig ist, indem manche Arten aus kleinen Bruchstücken ganze Tiere zu bilden vermögen. Dazu kommt, daß L. V. Morgan (1129) den

Nachweis geleistet hat, daß Arten, die nach völliger Entfernung des Gehirnabschnittes den Kopf nicht wiederzubilden vermögen, ein Ausstanzen des Gehirnes ertragen und ihre Regenerationsfähigkeit nicht einbüßen.

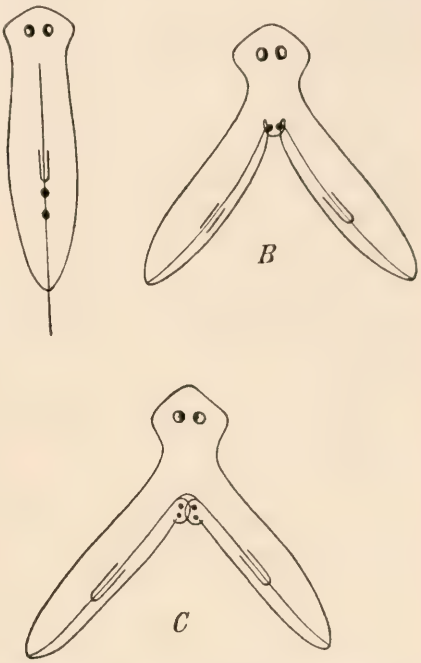
Speziell auf diese Frage hat Goldfarb (1333) sein Augenmerk gerichtet. Er kommt zu dem Schluß, daß der Verlust des Nervensystems nicht für das Unterbleiben der Regeneration am Vorderrand hinterer Teilstücke von *Dendrocoelum* verantwortlich gemacht werden dürfe. Zur Begründung seiner Auffassung weist er darauf hin, daß solche Fragmente im-

Fig. 186.



Vorderende von *Dendrocoelum*, punktiert: die Umrisse des Gehirnes, die horizontalen Geraden zeigen die Schnittrichtung bei den Goldfarbschen Versuchen an (nach Goldfarb).

Fig. 187.



Bildung von Köpfen im Winkel zwischen den Spalthälften einer Doppelschwanzplanarie (nach Morgan).

stande sind, den Schwanz zu regenerieren, trotzdem ihnen das Centralnervensystem fehlt, daß die Anwesenheit der Hälfte des Nervensystems genügt, um die Regeneration eines Kopfes zu gestatten, daß, wenn der Schnitt genügend weit vorn liegt, trotz völliger Entfernung des Gehirnes, ein Kopf gebildet wird (Fig. 186).

Von den Faktoren, die Goldfarb für das Unterbleiben der Regeneration verantwortlich macht, soll im Abschnitt über Nichtregeneration die Rede sein (pag. 3269).

Daß das centrale Nervensystem für die Kopfbildung keine conditio sine qua non bedeutet, beweist auch die Möglichkeit, durch geeignete Schnittführung Köpfe an solchen Körperregionen zu erzeugen, in denen das Nervensystem überhaupt nur in seinem peripheren Teil getroffen ist, z. B. im Winkel zwischen den beiden Schwänzen einer vom Hinterende aus der Länge nach bis vor den Pharynx gespaltenen Planarie (vergl. Fig. 187).

Jedenfalls ist Korschelt (1198, pag. 150) im Irrtum, wenn er in seinem bekannten Buch über Regeneration mit Bezug auf Planarien schreibt: „Es scheint, daß die Regeneration niemals eine ganz vollständige ist, wenn das Gehirn fehlt, und jedenfalls kann dieses nicht mehr ersetzt werden, wenn es ganz entfernt wurde. Wenn auch Teile der vorderen, seitlichen und hinteren Körperregionen bei Fehlen der Kopfganglien neu gebildet werden können, so ist nach den Beobachtungen von Morgan und Child aus dem Unterbleiben gewisser Neubildungen dennoch eine Beeinflussung der Regenerationsvorgänge durch das Nervensystem zu entnehmen." Die hier erwähnte Nichtregeneration ist nicht Regel, sondern Ausnahme, der obige Satz somit eine unrichtige Verallgemeinerung.

Child faßt den Einfluß des Nervensystems als indirekt auf. Er glaubt, daß gehirnlose Teile infolge der physiologischen Störung schlecht reagieren, sich langsam und unregelmäßig bewegen und daher mangelhafte Regenerate entwickeln.

Bei der Regeneration des Vorderendes an hinteren Teilstücken von *Polycelis nigra* beobachtete Zweibaum, daß das Ovarium stets nach dem Gehirn regeneriert wird, und schließt daraus, daß das Nervensystem für die Ovarienregeneration eine „conditio sine qua non" bedeute.

Daß dieser Schluß von einem temporalen auf einen causalen Zusammenhang nicht bindend sein kann, liegt auf der Hand.

Das centrale Nervensystem ist also zum mindesten bei gewissen Arten, wahrscheinlich aber bei allen, für den Regenerationsvorgang von untergeordneter Bedeutung.

5. Unvollständige Regeneration und Nichtregeneration.

Wir haben schon auf pag. 3263 die geringe Regenerationsfähigkeit einzelner Tricladenarten erwähnt, die besonders auffällig wird an Schwanzstücken, die den Kopf regenerieren sollen.

Morgan forscht (1043, pag. 159ff) den Ursachen dieser beschränkten Regeneration nach und kommt zum Resultat, daß vorzeitige Verwachsung der Wundränder den Regenerationsprozeß hemmt. Er zeigt, daß künst-

Fig. 188.

Einwärtskrümmung des Wundrandes an regenerierenden Köpfen; × eingeschlossenes Regenerationsgewebe (nach Lang 1437, pag. 404).

liches Aufeinanderpfropfen zweier nach vorn gerichteter Schnittränder den gleichen Effekt hat. Ihm schließt sich P. Lang (1437, pag. 404) an. Dieser Autor betont, daß der Schnittrand eines abgetrennten Kopfendes

häufig die beiden Seitenpartien unter Einziehung der Mitte gegeneinander krümmt, und zwar bisweilen so stark, daß sie sich in der Medianlinie berühren (vergl. Fig. 188), so kann es dazu kommen, daß das Regenerationsgewebe völlig eingeschlossen und daher am Weiterwachsen verhindert wird. Wuchert es trotzdem weiter, so muß es in ventrodorsaler Richtung Platz suchen: Es entstehen eigentümliche, hutartige Bildungen, die auch ich schon mehrfach beobachtet habe. Auch Keiller (1368, pag. 135ff.) konstatierte bisweilen Nichtregeneration infolge vorzeitiger Verwachsung.

Trotzdem dürfen nicht alle Fälle von Regenerationsverhinderung auf zu frühe Verheilung zurückgeführt werden. Morgan erkannte, daß auch ein Wundrand eines Hinterstückes von *Dendrocoelum*, den man künstlich offen hält, keinen Kopf zu bilden vermag. Er vermutet daher (1043, pag. 162ff.), daß das stummelförmige Regenerat, das sich bildet, einen „heteromorphen" Schwanz darstellt.

Daß die Nichtregeneration in gewissen Fällen auf das Fehlen des centralen Nervensystems zurückgeführt wurde, haben wir schon auf pag. 3266 erwähnt, ebenso die Gründe Goldfarbs (1333) gegen diese Auffassung. Goldfarb (vergl. pag. 3266) macht für die Nichtregeneration des *Dendrocoelum*kopfes andere Faktoren verantwortlich: eine ungenügende Quantität von Körpergewebe vor der Linie $\times\times$ (Fig. 186), sodann „the mechanical interference of the parts", die sowohl an vorderen, als an hinteren Schnittenden die Regeneration verhindern können.

Als einen weiteren Grund für die Nichtregeneration von Teilstücken des Planarienkörpers kann die zu geringe Größe betrachtet werden. Die Frage, bis zu welcher unteren Grenze man mit der fortschreitenden Zerstücklung des Wurmes gehen dürfe, um gerade noch Regeneration hervorzurufen, spielt in der amerikanischen Regenerationsliteratur eine besonders große Rolle. Morgan (861) fand, daß Fragmente von *Planaria maculata*, die nur $^1/_{279}$ des Volumens des intakten Tieres besitzen, zu regenerieren imstande sind. Geht man unter dieses Minimum herunter, so entstehen Defektbildungen, pharynx- und augenlose Würmer. Andere fanden abweichende Minima. Es zeigte sich auch, daß Teile aus verschiedenen Körperregionen in ihrem regenerativen Verhalten nicht völlig gleichwertig sind, daß also auch der Differenzierungsgrad des Stückes eine gewisse Bedeutung hat.

Neuerdings hat Holmes (1415, pag. 989) eine Methode erfunden, die eine Herabsetzung des „Minimums" erlaubt. Er teilte Exemplare von *Planaria maculata* in 15—20 Querabschnitte und ließ sie ihre Wunden schließen. Sobald die Regeneration eingesetzt hatte, zerschnitt er die Tiere neuerdings. So gelang es ihm, Planarien zu erzeugen, die nur noch $^1/_{1000}$ bis $^1/_{1509}$ des ursprünglichen Volumens aufwiesen.

Von besonderem Interesse sind diese Untersuchungen über das Substanzminimum (minimal size) für die Entwicklungsmechanik im

engeren Sinne. Der Nachweis einer von der Substanzmenge abhängigen Grenze der Regeneration erinnert an bekannte Anstich- und Isolierungsexperimente mit Eifurchungsstadien, durch die die Existenz eines sogen. Keimminimums festgestellt wurde, d. h. eines geringsten Eifragmentes, das gerade noch imstande ist, einen ganzen Organismus zu bilden. Auch das Ei ist also nicht in allen seinen Teilen totipotent, es besteht eine von der Substanzmenge abhängige Grenze der Entwicklungsfähigkeit. Hier wie dort sind letzten Endes die Ursachen der beschränkten Bildungsmöglichkeit unbekannt. Sicher ist, daß nicht das Fehlen bestimmter Zell- oder Gewebesorten verantwortlich gemacht werden darf. Etwas größere Stücke von genau gleicher Zusammensetzung regenerieren anstandslos. Eher läßt sich an ein gestörtes Mengenverhältnis der Teile denken.

Durch sorgfältige Messung der Zellen von Zwergplanarien (s. o.) konnte Holmes (1415, pag. 991) ermitteln, daß durch fortgesetzte Regeneration die Form und Größe der Einzelzellen nicht verändert wird. Er glaubt, daß die untere Grenze der Lebens- und Regenerationsfähigkeit dadurch erreicht wird, daß schließlich die Zahl der Zellen nicht mehr ausreicht, um ein normal funktionierendes Organ zu bilden.

6. Histologisches. Regeneration einzelner Gewebe und Organe.

Über die Regeneration der inneren Organe und Gewebe bestehen im einzelnen noch manche Unklarheiten. Immerhin weiß man, daß in allen Fällen das Körperparenchym eine hervorragende Rolle spielt, indem es sich zu einem besonderen Regenerationsgewebe umwandelt. Bevor wir daher die Wiederbildung der einzelnen Organe besprechen, müssen wir das Verhalten des Parenchyms während der Regeneration kennen lernen.

a) Parenchym (Bindegewebe).

Auf pag. 2759ff. ist bereits der Bau des hier in Frage kommenden Gewebes besprochen worden. Trotzdem müssen wir in diesem Zusammenhang noch einmal darauf zurückkommen.

Das normale Parenchym der Tricladen enthält in allen Entwicklungsstadien, im Reticulum ausgestreut, in größerer oder geringerer Anzahl die sogen. Stammzellen (Keller, 730, pag. 384), denen von verschiedenen Autoren eine besondere Bedeutung für die Regeneration beigemessen wird. Das Charakteristische dieser Gebilde ist ein stark färbbarer Kern, ein kleiner Plasmahof, der sich deutlich von dem Reticulum abhebt, und der völlige Mangel an Plasmafortsätzen. Keller (730, pag. 384), Curtis (994, pag. 534), Stoppenbrink (1090, pag. 511) sind der Meinung, daß solche ruhende Zellen bei Bedarf mobilisiert werden, und daß sich aus ihnen die Gewebe des Regenerationskegels entwickeln. Es scheint ihnen dabei Weismanns Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas vorzuschweben. Die betreffenden Zellindividuen sollen

nämlich gewissermaßen Relikte aus der Zeit der Embryonalentwicklung sein, und sie werden daher auch als „embryonale Zellen", „formativ cells", „Bildungszellen" bezeichnet. Demgegenüber konnte ich zeigen (1236, pag. 531), daß zwischen den ruhenden und den gewöhnlichen Parenchymzellen kein wesentlicher Unterschied besteht, indem man in jedem Parenchym zwischen beiden Zellsorten alle denkbaren Übergänge findet (Tafel LXIV, Abb. 1). Im übrigen scheint der primitive Zustand des Tricladenparenchyms syncytial zu sein. Das Dottersyncytium, aus dem es sich während der Embryonalentwicklung bildet, sowie die örtliche Beibehaltung des Syncytiumcharakters an bestimmten Stellen der erwachsenen Tiere spricht dafür, daß die Parenchymzelle ein sekundärer Erwerb ist. Zudem ist kaum in dem Mangel an Fortsätzen ein Charakteristicum eines primitiven Zellgebildes zu sehen; im Gegenteil ist die andere Auffassung, daß die amöbenartigen, sternförmigen Parenchymzellen primitiver seien, plausibler. Dieser meiner Auffassung schließen sich im wesentlichen Wilhelmi (1331) und Lang (1437) an. Während ich die Natur der sogen. Stammzellen nicht zu deuten versucht habe, glaubt Wilhelmi, daß die „Stammzellen" der Autoren ruhende, unentwickelte Drüsenzellen sind, vielleicht auch Zellen, aus denen die erst postembryonal entstehenden Organe (Hoden, Dottersäcke, Ovarien etc.) sich bilden sollen. Das Vorhandensein „besonders differenzierter Zellen, besser gesagt indifferenter Zellen, die den Zweck haben, erst bei der Regeneration in Funktion zu treten", verneint Wilhelmi ausdrücklich, fährt aber fort: „Weitere Untersuchungen werden zeigen, ob meine gänzliche Leugnung der Stammzellen zu Recht besteht."

Solche „weitere Untersuchungen" hat P. Lang (1437, pag. 388) angestellt. Er kommt zu dem eigentümlichen Ergebnis, daß die sogen. Stammzellen differenzierte Parenchymstützzellen sind, aus denen sie sich durch Einziehung der Fortsätze entwickelt haben. Später sollen dann aus den ruhenden die typischen Regenerationszellen werden, von denen noch weiter unten die Rede sein soll. Lang schlägt daher vor, die „Stammzellen" in Zukunft „Übergangszellen" zu nennen. Mit der Tatsache, daß die rundlichen Zellen auch in normalen, nicht regenerierenden Tieren vorkommen, findet sich Lang leicht ab; er weist darauf hin, daß im normalen Tier die verschiedensten Organe im Lauf der Zeit erneuert werden müssen. Aus allen differenten histologischen Elementen, Drüsenzellen, Gonaden etc. sollen zunächst durch Rückbildung „Übergangszellen" entstehen. Wie es scheint, will Lang den so viel umstrittenen Zellen ihren Charakter als „Bildungszellen" wahren. Seine Auffassung weicht aber von der Anschauung Kellers und der übrigen darin wesentlich ab, daß er die Bildungszellen nicht als primitiv gebliebene embryonale Elemente, sondern als Rückbildungsprodukte auffaßt. Damit stimmt dann allerdings die andere Auffassung schlecht überein, daß sich die „Übergangszellen" auch aus den Stützzellen, d. h. den gewöhnlichen sternförmigen Parenchymzellen bilden können, die nach Lang primitiv sind.

Langs Beobachtungen bilden im großen und ganzen eine Bestätigung und Erweiterung der von mir (1236, pag. 531) festgestellten Tatsache, daß zwischen sternförmigen und rundlichen Parenchymzellen alle möglichen Übergänge bestehen. Die von ihm abgebildeten freieren Parenchymzellen, die einen dunkel färbbaren Kern besitzen und sich deutlich vom Reticulum abheben, sind ohne Zweifel „Übergangszellen" in meinem Sinne. Sie finden sich in jedem Parenchym, vorzugsweise aber im regenerierenden, und zwar in der Umgebung des Wundrandes. Sie dürften auch mit den von Stevens als „leucocyte" oder „eosinophile Wanderzellen" bezeichneten Gebilden identisch sein. Ihr Plasma färbt sich tatsächlich bei Hämatoxylin-Eosinfärbung rötlichviolett. Es sind die gleichen Elemente, die nach Lang bei der Reduktion von Drüsen und Dotterstöcken auftreten, die freien Bindegewebszellen v. Graffs, deren Vorhandensein Lehnert (628) und auch Schultz (975) zugeben.

Nach den bis jetzt vorliegenden widersprechenden Angaben und nach eigenen Beobachtungen kann ich über das Stammzellenproblem zurzeit folgendes aussagen: Die zwischen den Maschen des Reticulums liegenden freien Zellen sind mit den gewöhnlichen sternförmigen Parenchymzellen durch Übergänge verbunden, scheinen sich also aus ihnen zu differenzieren. Eine umgekehrte Auffassung ist deshalb nicht möglich, weil die sternförmigen Bindegewebszellen mit dem Reticulum enge verknüpft sind und bisweilen syncytialen Charakter zeigen, somit von dem embryonalen Parenchym (Blastem) abzuleiten sind.

Als freie Bindegewebszellen sind zu bezeichnen

a) die Stammzellen der Autoren (Keller 730, pag. 384),
b) die Stoffträger Lehnerts (z. T.) (628, pag. 343),
c) die Leukocyten Stevens (959, pag. 409),
d) die formativ cells, Neoblasten der Autoren,
e) die „Zellindividuen", im Gegensatz zu gewöhnlichen Parenchymzellen — Curtis (994, pag. 534),
f) die Übergangszellen Langs (1437, pag. 393).

Die freien Bindegewebszellen wandeln sich in Regenerationszellen um. Diesen Vorgang hat Lang (1437, pag. 392) beschrieben. Erhöhte Färbbarkeit des Kernes, „so daß man schließlich mitunter keine Struktur mehr in ihm wahrnehmen kann. Bei ganz starker Vergrößerung können jedoch in den meisten Kernen noch gewisse klumpige oder körnige Strukturen beobachtet werden. In solchen Zellen sieht man nun sehr oft Übergänge zu Mitosen, indem der stark gefärbte Kern sich in dicke Fäden auflöst. Bald entstehen daraus typische Teilungsbilder ... Aus der Teilung werden dann zwei Regenerationszellen hervorgehen. Oft werden die ‚Übergangszellen' auch ohne Teilung zu Regenerationszellen".

Die Regenerationszellen. Das Gewebe des Regenerationskegels ist außerordentlich reich an Kernen. Trotzdem macht es auf dünnen Schnitten keineswegs den Eindruck eines Syncytiums. Die gegenteiligen Angaben von Schultz (975, pag. 3) und Lehnert (628, pag. 343) beruhen auf Irrtum und sind wahrscheinlich auf zu große Schnittdicke der Präparate zurückzuführen. Das Plasma der einzelnen Regenerationszellen färbt sich sogar besonders deutlich und zeigt, daß die Gebilde im Regenerationsgewebe selbständiger sind, als die sternförmigen Parenchymzellen im normalen Parenchym. Die meisten Regenerationszellen sind bipolar, einzelne unipolar (s. Tafel LXIV, Fig. 1), mit schmalem Plasmahof, die fadenförmigen Ausläufer färben sich meist sehr dunkel. Im ovalen Kern bemerkt man oft ein tiefdunkles, kugeliges Kernkörperchen. Sehr häufig findet man in den Regenerationszellen Mitosen.

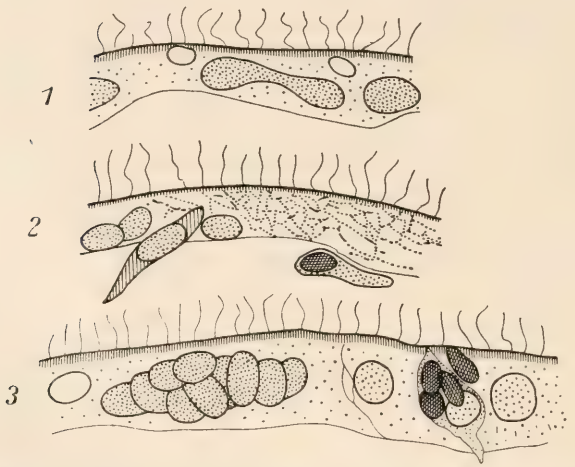
Die Ernährung des Regenerationsgewebes ist zurzeit noch problematisch. Immerhin weiß man, daß die Regenerationszellen auf Kosten der alten Gewebe vermehrt werden. Ein Regenerant befindet sich daher gewissermaßen im Hungerzustande. Daß sich bei allen umfangreichen Regenerationsvorgängen Hungerwirkungen zeigen, geht schon daraus hervor, daß das alte Stück an Größe bedeutend abnimmt. Die sich unterdessen abspielenden histologischen Prozesse gehören in das Kapitel „Hungererscheinungen".

b) Integument.

Über die Regeneration des Körperepithels hat neulich P. Lang (1437, pag. 372) Einzelheiten publiziert, die frühere Beobachtungen ergänzen und korrigieren. Bardeen (986, pag. 288) und Stevens (959, 1192) hatten angenommen, daß sich das Epithel, das die Wunde zunächst verschließt, von den Wundrändern aus entwickle, indem sich die alten Epithelzellen im Bezirk der Wunde teilen. Curtis (994) dagegen war der Meinung, daß dieses Verschlußhäutchen von Parenchymzellen (formative cells) gebildet werde. Verschiedenen Beobachtern war sodann aufgefallen, daß sich bald nach dem Verschluß der Wunde innerhalb des Verschlußhäutchens rasche Zellvermehrung zeigt, die allmählich dem neuen Epithel das Aussehen des alten verschafft. Dieser Umbildungsvorgang wurde verschieden gedeutet. Stevens (959), die an *Planaria simplicissima* experimentierte, vermutete, daß die neu entstehenden Epithelzellen auf zwei Arten gebildet werden: durch Teilung der vorhandenen und durch Einwanderung von Zellen des benachbarten Regenerationsgewebes. Sie fand später (1192, pag. 352, 353) diese Anschauung bestätigt durch Untersuchungen an *Planaria simplicissima*, *Planaria maculata* und *Planaria morgani*. Schultz (975) und Bardeen glauben, daß sich die Epithelzellen einfach durch amitotische Teilung vermehren, und daß sich dadurch dem Wachstum des Regenerates entsprechend, das Körperepithel vergrößert.

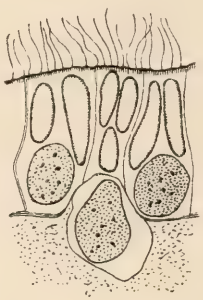
Lang (l. c.) findet, daß sich bei *Planaria lugubris* die Wunde sehr bald provisorisch schließt. Sofort nach der Operation ziehen sich, wie nach jeder Verwundung einer Planarie, die Wundränder infolge der Kontraktion der Ringmuskulatur zusammen, die Wunde verkleinert sich. Gleichzeitig erkennt man bei pigmentierten Formen, daß sich die Wundkonturen dunkel markieren — eine Folge der Kontraktion. Nun kriecht das alte Epithel von der Peripherie der Wunde aus über die nackt zutage tretenden Gewebe und bildet im Verlauf von 1—2, bisweilen auch mehr Tagen, einen völligen Verschluß. Das Verschlußhäutchen, das, wie ich

Fig. 189.



Regenerationsstadien des Integumentes (nach Lang). *1* An die Wunde angrenzendes Epithel mit Amitose (Reg. v. 22 Stdn.), *2* Epithel über der Wunde eines 33stündigen Regenerates, eindringende Regenerationszelle, *3* starke Zellkernanhäufung im regenerierten Epithel von 33 Stunden.

Fig. 190.



Integumentregeneration bei *Planaria simplicissima* (nach Stevens) Parenchymzelle, die in das Epithel einwandert, nach 3tägiger Regeneration.

(1236, pag. 543) an *Procerodes* zeigen konnte, zunächst aus ganz platten Zellen besteht, stammt nach Lang (l. c.) vom alten Epithel her. Untersucht man bei *Planaria polychroa* einen Schnitt durch einen Regenerationskegel einen Tag nach der Operation, so findet man (Tafel LXIV, Fig. 4, 5) daß das Verschlußhäutchen in der Mitte gegen die noch unverschlossene Wunde hin am dünnsten ist, und von dort gegen das normale, alte Epithel zu allmählich dicker wird. Dabei gewinnt es gegen die Peripherie hin immer mehr das Aussehen von normalem Epithel. Anfänglich scheint das Verschlußhäutchen ein Syncytium zu sein. Eine Basalmembran fehlt, ebenso die basalen Fortsätze der Zellen. Nur spärlich sind die Kerne und die Rhabditen ausgebildet. Auch die Cilien stehen auf dem Verschlußhäutchen weniger dicht, als auf dem gewöhnlichen Epithel. Alle diese Beobachtungen vertragen sich gut mit der Annahme, daß das Ver-

schlußhäutchen durch Auswanderung von Epithelzellen des Wundrandes entsteht.

Dagegen erfolgt die Umwandlung des provisorischen Regenerationshäutchens zum definitiven Epithel unter Mitwirkung des Parenchyms. Trotzdem durch das Auswachsen des Regenerationskegels die Fläche des Häutchens wesentlich vergrößert wird, erscheint es uns in diesen späteren Stadien keineswegs gespannt, sondern eher dicker als anfangs, und es enthält auch eine viel größere Zahl von Kernen. Schon nach wenigen Stunden treten Parenchymzellen, teilweise mit Rhabditen beladen — möglicherweise handelt es sich dabei auch um Nahrungsvakuolen infolge von Phagocytose — an das Epithel heran und drängen sich zwischen zwei Kerne hinein (Figg. 189, *2* u. 190). Sie sind in diesen Stadien durch die dunkle Färbung des Plasmas und des Kernes, sowie durch einen Fortsatz gegen das Regenerationsgewebe hin deutlich als einwandernde Parenchymzellen charakterisiert.

Nach Lang reicht der Zuwachs, den das regenerierende Epithel durch Aufnahme von Parenchymzellen erfährt, nicht aus, und daher muß angenommen werden, daß außerdem die vorhandenen Zellen durch Teilung zur Vergrößerung und Ausgestaltung des Epithels beitragen. Diese Kernteilung geschieht amitotisch. Häufig findet man im regenerierenden Epithel förmliche Nester von Zellkernen. Lang wies auch mehrere Amitosen (Fig. 189, *1*) und Zellklumpen (Fig. 189, *3*) nach. Dagegen sind von keinem Beobachter bis heute irgendwelche Mitosen in den Epithelzellen gefunden worden, und zwar ebensowenig im normalen, als im regenerierenden Epithel.

Über die Regeneration des Hautmuskelschlauches und der Drüsen sind keine speziellen Untersuchungen angestellt worden. Da diese Organe erst relativ spät in den Regeneraten erscheinen, sind sie meist von den Forschern unberücksichtigt gelassen worden. Lehnert (628, pag. 344) vermutet, daß die verschiedenen Drüsenarten des Integumentes aus dem Parenchym entstehen. Ähnlich spricht sich Stevens (959, pag. 400) aus. Die Muskeln des Hautmuskelschlauches entwickeln sich aus spindeligen Regenerationszellen durch Vermehrung des Protoplasmas und nach Lehnert teilweise auch durch Verschmelzungen (l. c. pag. 344, 345).

c) Darmapparat.

Nach den Beobachtungen von Schultz (975), Curtis (994), Mrázek (1031) und Steinmann (1236) erfährt der Darm oft durch die Regeneration gewisse Abänderungen des normalen Verlaufes. Schultz (975, pag. 6) sah z. B., daß die beiden hinteren Äste des Darmes sich häufig vereinigen. Er deutet dies als atavistische Erscheinung (s. S. 3305). Ich selbst habe (1236, pag. 545) beobachtet, daß bei *Procerodes segmentata* die hinteren Darmäste präpharyngeal abgeschnittener Vorderenden durch Auswachsen

seitlicher Knospen oder durch Auswachsen des untersten Divertikels entstehen. Bisweilen verlängern sich die dem Regenerat benachbarten Divertikel kopfwärts, so daß eigenartige Anomalien entstehen. Nicht selten findet man auch Anastomosen.

Nachdem der Darm angeschnitten worden ist — es gibt kaum eine Schnittrichtung, bei welcher nicht irgendein Divertikel getroffen wird —, werden nach meinen von Lang bestrittenen Beobachtungen die im Wundrand liegenden Partien des Darmes reduziert (Steinmann 1236, pag. 544; Lang 1437, pag. 382). Lang glaubt, daß der Unterschied in seinen und meinen Befunden darauf zurückzuführen sei, daß ich nur mit präpharyngealen Vorderstücken experimentierte, die ja die beiden Paardarmäste zu beiden Seiten des Pharynx bilden müßten. Ich habe jedoch verschiedentlich an anderen Planarienregeneranten feststellen können, daß während der ersten Stunden nach der Operation die an der Wunde freiliegenden Darmzellen einer Rückbildung anheimfallen.

Übrigens bin ich von Lang (l. c., pag. 382) mißverstanden worden, wenn er den von mir beschriebenen „Umweg durch eine seitliche Knospe" (l. c., pag. 546) in dem Sinne auffaßt, daß eine bereits vorhandene Knospe zum Hauptdarm auswächst. Dies gilt wohl nur für den oben besprochenen Fall. Sonst entsteht eine neue seitliche Knospe, wie es nicht anders sein kann, wenn der Darmabschnitt, der dem Wundrand unmittelbar angehört, zurückgebildet wird.

Die Bildung der neuen Darmzellen erfolgt nicht, wie Schultz (975, pag. 5) glaubt, durch einfaches Weiterwachsen, d. h. Zellvermehrung am freien Ende. Wie Stevens (1192, pag. 363) und Steinmann (1236, pag. 544) erkannt haben, entstehen aus den Parenchym-, bzw. Regenerationszellen neue Zellen des Darmepithels. Nachdem sie sich eng an die Regenerationszone des Darmes angelegt haben, vermehrt sich — wohl durch Wasseraufnahme — ihr Plasma und nimmt zugleich an Färbbarkeit ab. Die Ausläufer quellen und werden plump. Dann scheint das Plasma benachbarter Zellen zu verschmelzen; denn die nächste Stufe der Entwicklung ist eine Art Syncytium mit vielen Vakuolen. Das Auftreten von Zellgrenzen und die Verminderung der Tinktionsfähigkeit, sowie die Auswanderung des vorher nicht lokalisierten Kernes an die dem Lumen abgewandte Seite der Zelle deuten auf den Abschluß des Prozesses (Tafel LXIV, Fig. 3).

Nach Lang (1437, pag. 383) kommen in den Darmzellen vereinzelt auch Mitosen vor, doch läßt der Autor die Frage offen, ob diese Zellen alte oder neue, d. h. eben erst aus Regenerationszellen differenzierte und daher noch teilungsfähige Zellen sind.

Regeneration des Pharynx. Jjima (455 pag. 449) läßt die Frage der Herkunft des Pharynxtaschenepithels offen, während Zacharias (500, pag. 273) Pharynx und Tasche vom Mesoderm ableitet.

Curtis (994, pag. 5, 8), Thacher (982, pag. 638) und Stevens (1192, pag. 362), sowie auch Mrázek (1031, pag. 23) schildern die Wiederbildung des Saugrüssels ungefähr folgendermaßen:

Da, wo der Pharynx entstehen soll, macht sich nach zwei, drei, bisweilen auch mehr Tagen eine Ansammlung von Zellen bemerkbar. Dieser Haufen wächst durch Anlagerung neuer Zellen (Regenerationszellen) nicht durch Zellteilung im Innern. Wenn er eine bestimmte Größe erreicht hat, so zeigt sich im anliegenden Gewebe eine Lücke, die künftige Pharynxkammer. Die sie begrenzenden Zellen ordnen sich bald zum Epithel. Etwas später bildet sich das Pharynxlumen, anfangs als Lücke im Centrum des Gewebes, dann in der Richtung der Pharynxhöhle und des entgegenwachsenden Darmes durchbrechend. Zugleich beginnt sich auch das Epithel des Pharynxlumens zu differenzieren. Zwischen beiden Epithelien macht sich in der folgenden Periode eine Umordnung der Zellen bemerkbar, die zur Bildung der verschiedenen Muskelschichten und Drüsen führt. Bei *Procerodes segmentata* fand ich (1236, pag. 546, 547) ein etwas abweichendes Verhalten: In dem dichten Gefüge von Regenerationszellen, das sich in der Nähe des Schnittendes bildet, beginnen sich die äußersten Zellen, bevor noch die Pharynxhöhle gebildet ist, zu einem Epithel zu gruppieren. So entsteht eine deutliche Knospe im Regenerationsgewebe. Erst einige Stunden später beginnt die Taschenhöhlung zu klaffen, und es bildet sich das Taschenepithel aus. Bald darauf erscheint im Centrum der Knospe eine Höhlung, die sich nach der Basis und nach der Spitze der kegelartigen Pharynxknospe hin vergrößert: das Pharynxlumen. Fast gleichzeitig bricht das Lumen in die Rüsseltasche und diese nach außen durch.

Bis heute ist die Frage nach dem die Lage des neuen Pharynx bestimmenden Faktor nicht gelöst, trotzdem darüber eine ziemlich umfangreiche Literatur besteht.

Bardeens Ansicht (930, pag. 19 ff., 950c, pag. 351; 986, pag. 276, 288; 1008, pag. 3, 20) läßt sich etwa folgendermaßen ausdrücken:

Die Bildung des Pharynx geschieht in Abhängigkeit vom Darmtraktus, und zwar gerade hinter der Stelle, wo der Darmdruck der geringste ist: „just posterior to the point of least intestinal pressure", d. h. an der Vereinigungsstelle der drei Hauptschenkel des Darmes. Ein Pharynx kann nur am Ende des vorderen Darmschenkels entstehen, der gewissermaßen die Rolle eines Magnets spielt, indem vorn an dem einen Pol eine bestimmte Strömung („nutritive currents") das embryonale Gewebe zu einem Kopf umwandelt, während am hinteren Ende eine gegensätzliche Strömung einen Pharynx bildet. Die Wirkung dieses mysteriösen Strömungsdruckes stellt sich Bardeen (l. c., pag. 49) folgendermaßen vor: „The cause of the formation of embryonic tissue just posterior to the point of least intestinal pressure is equaly dark ... We might assume that certain intestinal fluids are set free by pressure."

Demgegenüber hat schon Lillie (955, pag. 140) bemerkt, daß der vordere Darmschenkel eben erst durch das Auftreten von Kopf und Pharynx als solcher bestimmt werde. Außerdem ist von Lillie (l. c.) vermutet, von Curtis (994, pag. 538), Thacher (982, pag. 638) und Stevens (1192, pag. 364, Fig. *E*) bewiesen worden, daß in Querabschnitten oder Schwanzhälften die Pharynxentwicklung einsetzt, bevor noch eine Vereinigung der beiden Paardarmschenkel nach vorn und damit ein vorderer Darmschenkel überhaupt zustande gekommen ist.

Lillie selbst spricht (l. c., pag. 140) die Vermutung aus, daß die neuentstehenden Darmzellen die Pharynxbildung in ihrer Nachbarschaft anregen. Dem ist entgegenzuhalten, daß durchaus nicht an allen Stellen, wo neue Darmzellen entstehen, Rüssel auftreten.

Morgan, der ursprünglich den Ort der Pharynxbildung an einem Teilstück als durch den Zufall bedingt ansah (861, pag. 394, 397), glaubt später, daß die Lage, die das Teilstück am ganzen Wurm einnahm, von Bedeutung ist für den Ort, an welchem der neue Rüssel entsteht (977, pag. 137). Seine Auffassung deckt sich mit der von Child (1135, pag. 114ff.). Dieser Autor machte die Entdeckung, daß in Querabschnitten der vorderen Körperhälfte der Saugrüssel relativ weit hinten, in solchen der hinteren in der Nähe des Vorderrandes gebildet wird. Er schließt daraus, daß jedes Stück seine physiologische oder funktionelle Mitte besitze, die nur bei mittleren Stücken mit der wirklichen Mitte übereinstimme, in vorderen dagegen mehr hinten, in hinteren mehr vorn sei. In dieser funktionellen Mitte soll nun der Pharynx entstehen. Ich selbst (1236, pag. 550) hatte ursprünglich vermutet, daß zu den Vorbedingungen der Pharynxbildung zwei ungefähr parallele Darmäste gehören, in deren Mitte der Rüssel entstehe. Später (1361, pag. 46ff.) kam ich zur Überzeugung, daß der Gesamtregenerant, d. h. alle Gewebe und Organe des Teilstückes, über den Ort der Pharynxbildung zu bestimmen haben. Meine Auffassung nähert sich also im ganzen der von Child und Morgan. Sie stützt sich hauptsächlich auf Versuche an Doppelplanarien, die noch an anderer Stelle besprochen werden sollen.

Zum Schluß sei noch auf eine Beobachtung von P. Lang (1913, pag. 359) hingewiesen. Nach diesem Autor ist die Pharynxtasche von einem anfangs kernhaltigen, später kernlosen Epithel ausgekleidet. Die Umwandlung soll so vor sich gehen, daß die Kerne mit Teilen des Plasmas nach unten wachsen und sich völlig lostrennen. Ich habe demgegenüber darauf hingewiesen (Beschreibung einer neuen Süßwassertriclade von den Kei-Inseln nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über Tricladen-Anatomie, Abh. d. Leuckenberg. naturf. Ges. Bd. XXXV, 1914, pag. 119), daß das Taschenepithel zwar arm, aber nicht frei von Zellkernen ist. Die Zellen sind sehr dehnbar. Die angebliche Einsenkung beruht auf Mißdeutung einer Einwanderung von Parenchym- oder Regenerationszellen in das Taschenepithel.

d) Excretionssystem.

Über die Regeneration des Excretionssystems, das schon im normalen Zustand der Erforschung meist große Schwierigkeiten bietet, liegen nur wenige Angaben vor. Stevens (959, pag. 403) nimmt an, daß die neuen Excretionskanäle durch Auswachsen vom alten Stück aus unter Mitwirkung von Regenerationszellen gebildet werden.

e) Genitalapparat.

Während A. Lang (397, pag. 199, 200) entodermalen Ursprung der Gonaden vermutet — er glaubte, bei *Gunda segmentata* an der Basis der Darmepithelzellen sich loslösende Zellgruppen mit stark färbbarem Plasma als Vorläufer der Gonadenzellen beobachtet zu haben —, behaupten alle späteren Forscher, daß die Geschlechtsdrüsen aus dem Mesoderm gebildet werden. Jijima (455, pag. 456), Schultz (975, pag. 12) und Curtis (994, pag. 550) berichten übereinstimmend, daß sich im Parenchym Gruppen von Zellen zu Strängen zusammentun. Nach Schultz soll dies erst spät nach der Bildung der Copulationsorgane eintreten. Aus den Strängen bilden sich Hoden, indem die centralen Zellen zu Spermatocyten, die peripherischen zu Spermatogonien werden. Durch centrifugales Auseinanderweichen entsteht der Hohlraum des folikulären Hodens. Ähnlich scheint die Bildung des Ovariums vor sich zu gehen. Der Zellhaufen der Oogonien soll jedoch nach Zweibaum (Arch. f. Entwicklungsmech., 41, 1915, pag. 436) aus einer einzigen „cellule de régéneration" hervorgehen, die sich von den „cellules embryonnaires" nur durch nicht näher bezeichnete kleine Unterschiede in der Granulation auszeichnet.

Die Ausführgänge, Ovidukte und Spermidukte stellen nach Lang (397, pag. 201) und Jijima (455, pag. 407) einfache Auswüchse der zum Ovarium, resp. zum Hoden werdenden Zellgruppe dar. Ebenso sollen nach Jijima (l. c., pag. 455) und Curtis (994, pag. 554) die Dotterstöcke entstehen. Woodworth (631, pag. 33) nimmt, im Gegensatz hierzu, ein Auswachsen der Dotterstockanlagen aus dem Parovarium an, während Chichkoff (664, pag. 33) sich über die Anfangsstadien des Dottersackes folgendermaßen ausspricht: Avant l'époque des pontes, on rencontre, çà et là parmi le parenchym du corps de petits amas, formés par un certain nombre de cellules. Le protoplasme en est granuleux et possède un noyau généralement fortement coloré et sans nucléole distinct: c'est le vittelogène, non encore développé.

Die Copulationsorgane erscheinen relativ früh. Nach Jijima (455, pag. 454) entsteht das Geschlechtsantrum zunächst als kleine, selbständige Höhle inmitten des Mesoderms.

Schultz (975, pag. 14) sah bei *Dendrocoelum* eine kompakte, sich dunkel färbende Anlage. Später weichen die Zellen auseinander, es entsteht

ein Lumen, dessen Wandung von einem Epithel gebildet wird. Allmählich gliedert sich die Höhlung, und nun entsteht wiederum ganz unabhängig von den übrigen Teilen die „Uterus"höhle, die sich in ihren „Stiel" verlängert und schließlich ins Atrium durchbricht. Inzwischen hat sich auch die äußere Genitalöffnung gebildet, und etwas später gewinnt schließlich der Penisgang, der ebenfalls selbständig aufgetreten ist, mit dem Atrium Kommunikation. Erst wesentlich später bilden sich die Geschlechtsdrüsen mit ihren Ausführkanälen.

Die hier geschilderten Vorgänge gelten in gleicher Weise für die Ontogenese, für die „Regeneration" der Genitalorgane an Hungertieren oder für die periodische Erneuerung des Apparates bei intermittierender Sexualität, wie für die wirkliche traumatische Regeneration an Teilstücken. Da im letzteren Fall die Sexualität erst eintritt, wenn die Regenerationsprozesse aller übrigen Organe abgeschlossen sind, erhält die Erneuerung des Genitalapparates sowieso große Ähnlichkeit mit den ontogenetischen Prozessen oder denen der physiologischen Regeneration.

Das Parovarium — von Zweibaum als Dotterstock bezeichnet — scheint sich ganz ähnlich zu regenerieren, wie das Ovarium selbst (Zweibaum l. c., pag. 434).

f) Nervensystem.

Lehnert (628, pag. 346) war der Meinung, daß das Nervensystem von *Placocephalus* als einziges Organ durch einfaches Auswachsen, durch Zellvermehrung in den alten Teilen entstehe. Diese Auffassung teilte Bardeen (931). Ihnen gegenüber betont Flexner (875, pag. 340), daß das Nervensystem aus Parenchymzellen in der Nähe des Körperepithels entsteht. Ähnliches beobachtete Schultz (975, pag. 8), der den Umwandlungsprozeß folgendermaßen schildert:

„Ich sah Zellen im Mesoderm, welche sich nicht weit von der Peripherie lagern, sich in Streifen gruppieren und bald zwischen ihnen als Fasersubstanz auftreten. Eben dieses Auftreten von Fasersubstanz kennzeichnet sie bald als Ganglienmassen. Es sind stark färbbare Zellen, die sich von Anfang an sehr wohl von den eigentlichen Parenchym- und Mesenchymzellen unterscheiden und ihre runde und scharf umschriebene Gestalt beibehalten. „Nirgends konnte ich ein Eindringen von Ektodermzellen zur Bildung des Nervensystems bemerken." Mit dieser Darstellung stimmen im wesentlichen die Befunde von Curtis (994, pag. 540), Stevens (959, pag. 403) und Lang (1437, pag. 388) überein. Der letztere Autor betont, daß er niemals eine Mitose in einer Ganglienzelle entdecken konnte, und bemerkt, daß sich dunkel gefärbte Regenerationszellen als „guter Schutz" um die Nervenfasern legen und sich allmählich zu Ganglien(zellen) umwandeln. Von der Bedeutung des Nervensystems für die Regeneration soll später die Rede sein.

Erklärung von Tafel LXIV.

Tricladida.

Regeneration.

Fig.

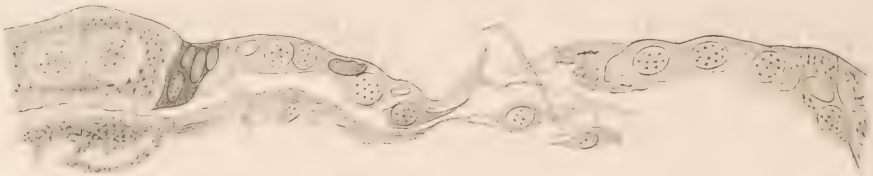
1. *Procerodes lobata.* Elemente des Parenchyms eines regenerierenden Stückes. *a* „Stammzelle", *b, c, d* Regenerationszellen, *e* Übergangsstadium von der Stammzelle zur Regenerations- oder *f* Parenchymzelle s. str.
2. *Planaria polychroa.* Sagittalschnitt durch das Vorderende eines Regenerates. Zeiss CC; Oc. 2. *d* Darm, *m* Minotscher Körnerkolben im Darm, *n* angeschnittenes Gehirn.
3. *Planaria teratophila.* Schnitt durch ein Regenerationsende. *d* Darmzelle, *n. d.* neugebildete Darmzelle, *h* Hoden (in Auflösung), *m* Muskel, *p* Kern des Parenchyms, *r* Regenerationszelle, *ret* Retikulum, *s* „Stoffträger", Produkte der Nekrose. Zeiss, Im. $^1/_{12}$, Oc. 1.

4—8. *Planaria polychroa.*

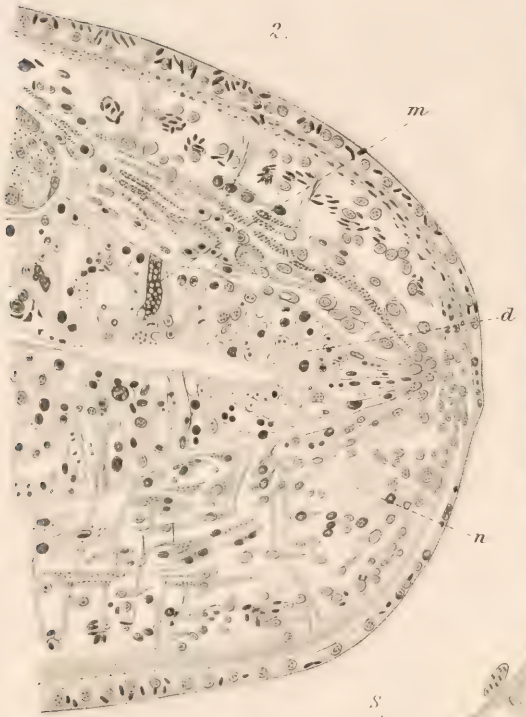
4. Sagittalschnitt durch das Epithel der Wunde nach 18stündiger Regeneration. Links eine eindringende Rhabditenzelle, unter der Wunde Regenerationszellen. Zeiss, Im. $^1/_8$, Oc. 1.
5. Ein Stück Epithel aus einem Sagittalschnitt durch das Vorderende eines Regenerates von 13 Stdn. Der Schnitt geht dicht an der Wunde vorbei. Zeiss, Im. $^1/_{18}$, Oc. 1.
6. Komplex von „Drüsenzellen" aus einem Regenerat von 1 Tage. Mitotische Figuren in den Parenchymzellen. *m* Mitose, *n* normale „Drüsenzellen", *ü* „Übergangszellen". Zeiss, Im. $^1/_{18}$, Oc. 1.
7. Sagittalschnitt durch die Wunde eines 15stündigen Regenerates. *d* Darm mit Mitose, *n* Gehirn, *reg* Regenerationszellen, *ü* „Übergangszellen. Zeiss, Im. $^1/_{18}$, Oc. 1. $^2/_3$ des Originals.
8. Regenerat von 11 Tagen an einem Kopf. Unten 2 heteromorphe Augen. Oben zerstreute Pigmentflecke, links ein Nebenauge. Zeiss A., Oc. 2.

[Fig. 1 u. 3 nach Steinmann (1236); Fig. 2, 4—8 nach Lang (1437).]

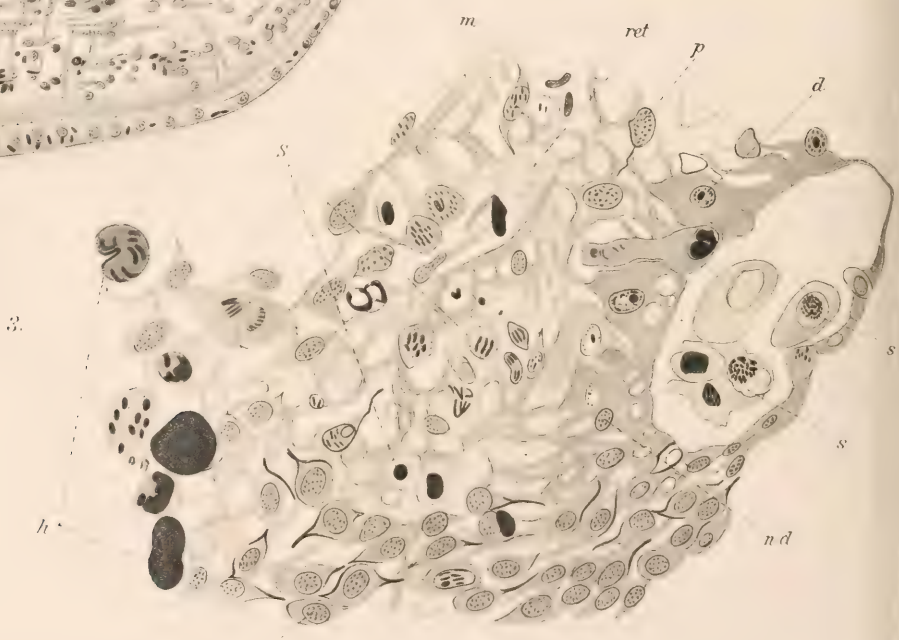
4.



2.

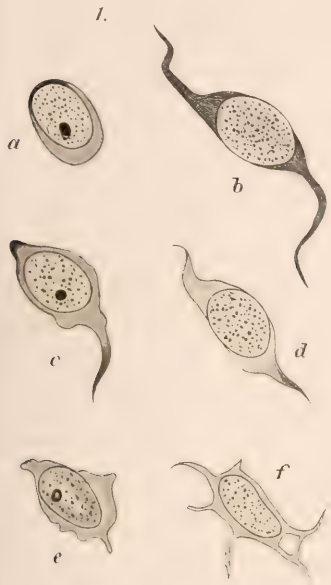


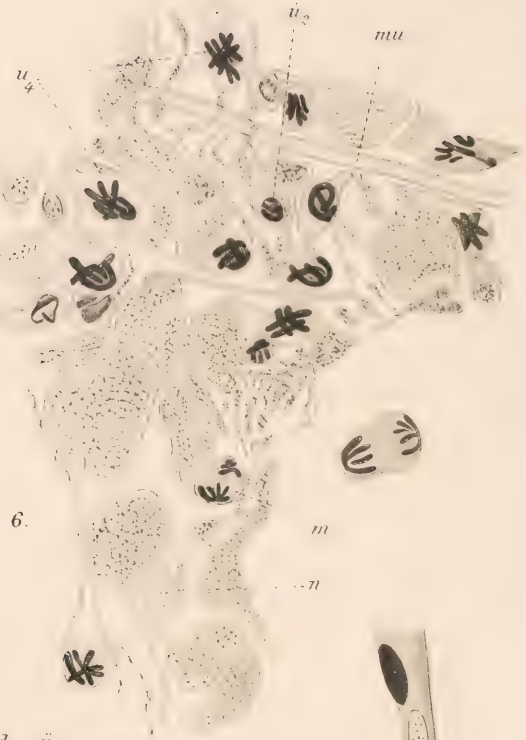
3.

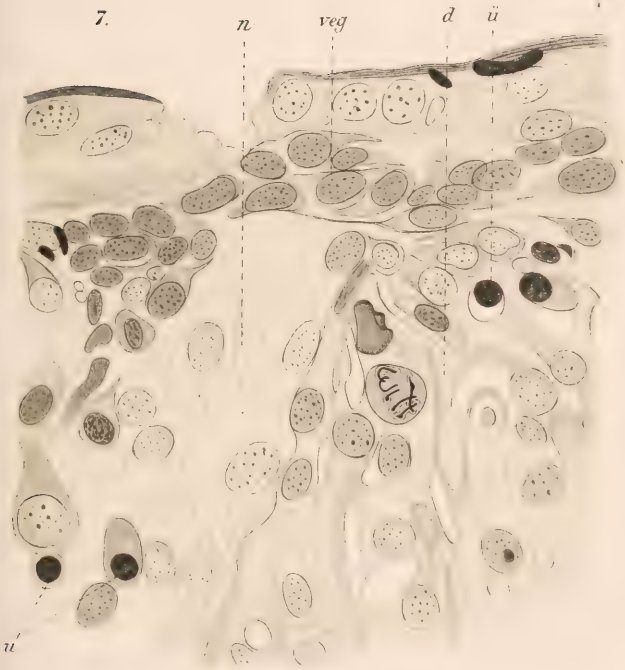


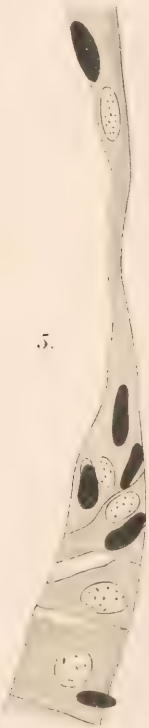
8.

C.F Winter'sche V
Lith.Anst.









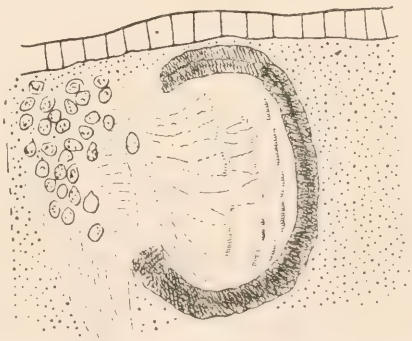
handlung, Leipzig.
nke Leipzig

g) Augen.

Carrière machte, um die Entstehung des Tricladenauges kennen zu lernen, Regenerationsexperimente. Er berichtet (389, pag. 167), daß das Auge von *Planaria polychroa* zu Beginn der Entwicklung aus einer Gruppe von wenigen Zellen besteht, deren jede in ihrem Plasma Pigment entwickelt. Die Zellen, die Carrière als „Einzelaugen" bezeichnen möchte, erinnern an Ganglienzellen. Ihre Herkunft wird nicht erörtert. Später zeigt Jänichen, daß die Zellen, aus denen das Auge entsteht, durchaus als Parenchymzellen aufgefaßt werden müssen (809, pag. 278), und alle späteren Autoren stimmen ihm bei. Einige Unterschiede bestehen zwischen den Beobachtungen der verschiedenen Forscher über die nun folgenden Vorgänge.

Jänichen bestreitet entschieden die Angabe Carrières, nach welcher die Augenbildungszellen durch Zusammenschluß einen Pigmentbecher und gleichzeitig durch glasige Veränderung ihrer Zellkerne die Sehkolben bilden, und behauptet seinerseits, daß man schon in frühen Stadien, wenn die Zellen noch locker gruppiert sind, zwischen pigmentführenden Becherzellen und Sehzellen unterscheiden könne. Die letzteren sind länglich. Sie senden einen Teil ihres fibrillären Plasmas in den durch Zusammentritt der Pigmentzellen entstandenen Becher. Ihre Kerne aber liegen außerhalb des Bechers. Nach 8 Tagen erkennt man bereits zwischen den Sehkolben und den dazugehörigen Kernen die sogen. vordere Augenmembran, die allmählich in den Rand des Pigmentbechers übergeht und teilweise Pigmentkörnchen enthält.

Fig. 191.



Medianer Schnitt durch das Auge von *Planaria mertoni* Steinmann (1517), zeigt die doppelte vordere „Augenmembran".

Diese an *Planaria gonocephala* gewonnenen Resultate konnten von Schultz (975, pag. 10) für *Dendrocoelum lacteum* völlig bestätigt werden. Auch die Angaben Stevens (959, pag. 404) über Augenregeneration bei *Curtisia simplicissima* stimmen mit der Darstellung Jänichens gut überein.

Einzelheiten über die Bildung des Pigmentbechers weiß Lang (1481, pag. 144) zu berichten. Er erkannte, daß die Pigmentzellen in einem bestimmten Entwicklungsstadium zentrifugal auseinander rücken und eine Art Bläschen oder eine Hohlkugel bilden. An einem Pol des Bläschens werden die Pigmentzellen auseinander gezogen, und die Kerne bilden die vordere Augenmembran. So erklärt sich das gelegentliche Auftreten von Pigment in der Membran und auch meine Beob-

achtung (1417, pag. 120) an *Planaria mertoni*, bei welcher das Auge eine doppelte Augenmembran besitzt, so daß der Bläschencharakter noch besser gewahrt bleibt, indem die beiden Membranen die direkte Fortsetzung des äußeren und inneren Becherrandes bilden (Textfig. 191). Wie und wann die Sehkolben durch diese Haut ins Augenlumen eindringen, bleibt allerdings einstweilen unaufgeklärt.

Alle Autoren stimmen darin überein, daß das Auge ganz unabhängig vom Gehirn entsteht. Die Sehnerven bilden sich erst nachträglich.

Die von den meisten Forschern beobachteten Nebenaugen werden nicht, wie Carrière annimmt, als atavistische, sondern als teratogene Bildungen zu gelten haben. Sie werden im Abschnitt Teratologie (S. 3291) behandelt.

h) Aurikularsinnesorgane.

Über die Regeneration des Aurikularsinnesapparates spricht sich Stevens (959, pag. 405) in dem Sinne aus, daß dieses Organ erst spät, nach dem Abschluß der Gehirnregeneration, somit nach Beendigung der wesentlichen Regenerationsvorgänge wieder erscheint.

7. Totipotenz und Keimblätterfrage.

Da es sich bei allen Regenerationsexperimenten gezeigt hat, daß die verschiedenartigsten histologischen Elemente reduziert und in anderer Form wieder aufgebaut werden können, wird wohl im ganzen die Auffassung, daß die Gewebe totipotent sind, berechtigt sein. Der Nachweis der Keimblätterkonstanz begegnet bei den Tricladen besonderen Schwierigkeiten, da ja auch während der Embryonalentwicklung die Keimblätter nicht auseinander zu halten sind. Das embryonale Blastem bildet embryonal alle Organsysteme, und daher ist es nicht besonders merkwürdig, daß das aus ihm entstandene Körperparenchym regenerativ ähnliche Fähigkeiten entwickelt. So hat Stevens (1901, pag. 401) und mit ihr andere gezeigt, daß sich Muskel-, Drüsen-, Nerven- und Augenzellen „mesodermal", d. h. eben aus dem Körperparenchym bilden, v. Kennel (570, pag. 472) und mit ihm v. Wagner (699, pag. 292) läßt den Schlund, Schultz (917, 975) den ganzen Genitalapparat, Lang (1437) einen Teil der „Ectoderm"zellen, d. h. des Integumentes, Stevens (1192, pag. 363) und andere das „entodermale" Darmepithel aus Parenchymzellen entstehen.

Sehr auffällig ist die Angabe O'Neils und Stevens (1192, pag. 365, Fig. 517ff.), nach welcher sogar die Entodermalzellen Augenpigment zu bilden imstande sind. Auch wenn man die richtige Deutung dieser Beobachtung anzweifelt, so bleibt doch ein gewichtiges Beweismaterial gegen die Keimblätterkonstanz und für die Totipotenz der Teile.

Von besonderer Tragweite ist die Frage nach der Herkunft und den Bildungsmöglichkeiten der Gonaden. Die Möglichkeit der „Kastration"

durch Wegschneiden des gesamten, den Geschlechtsapparat enthaltenden Körperkomplexes ist mehrfach erörtert worden: Morgan versuchte an *Planaria maculata* erfolglos die Aufzucht geschlechtsreifer Individuen aus „geschlechtslosen" Teilstücken (861), doch gelang es ihm später, an *Curtisia simplicissima* prägenital abgeschnittene Kopfstücke im Verlauf mehrerer Monate zu geschlechtsreifen Individuen normaler Größe aufzuziehen und sogar zur Ablage von Eikapseln zu bringen.

Demgegenüber behauptet neuerdings Zweibaum (1544, pag. 467), daß eine Kastration möglich sei, und daß man durch Wegschneiden des die Ovarien enthaltenden Körperabschnittes „Männchen" erzeugen könne. Er berichtet, daß seine männlichen Kastrate lebens- und regenerationsfähig blieben, ja sogar in gewissen „abnormen" Fällen die Ovarien wieder bilden. Mit dieser letzteren Feststellung beweist er aber, daß eine Kastration eben nicht möglich ist.

Die Keimblätter der Tricladen, sofern man solche überhaupt unterscheiden will, sind ohne Zweifel imstande, sich gegenseitig in gewissen Fällen zu vertreten. Ganz besonders scheint das Mesoderm (Körperparenchym) die Fähigkeit zu haben, mesodermale, ectodermale und entodermale Elemente zu erzeugen.

Somit ist Wilhelmi (1331, pag. 140, Fußnote) im Irrtum, wenn er sagt:

„Obwohl ich der Ansicht einiger Autoren (Bresslau) zustimme, daß bei Turbellarien embryologisch von den drei Keimblättern keine Rede sein kann, behalte ich die übliche Unterscheidung derselben für geschlechtsreife Tiere doch bei, da sie bei diesen morphologisch und bezüglich der Regeneration funktionell scharf präzisiert sind."

8. Formregulation.

a) *Schnittrichtung senkrecht zur Körperachse.*

Das Formregulationsproblem wurde besonders sorgfältig von Morgan (861, pag. 11ff.) studiert. Wir folgen hier im ganzen der zusammenfassenden Darstellung dieses Autors im Regenerationswerk (951, 2. Aufl., deutsch v. Moszkowsky 1907).

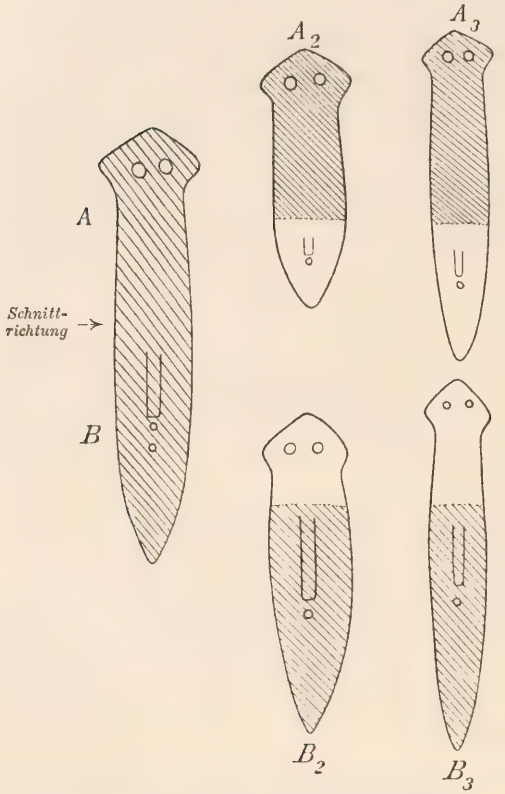
Schneidet man das Hinterende einer Planarie durch Querschnitt in beliebiger Höhe ab — post- oder präpharyngeal —, so bildet sich am Schnittrand anfänglich ein Zapfen weißen Gewebes, der bald Schwanzcharakter zeigt. Der so entstandene Wurm ist zunächst zu kurz; d. h. der Schwanz liegt zu nahe beim Kopf. Dies läßt sich besonders gut daran erkennen, daß der Pharynx — der alte oder der neu gebildete — dem Schwanzende sehr nahe liegt (Textfig. 192).

Dadurch, daß sich hinter dem Pharynx eine Wachstumszone bildet, erreicht dann nachträglich das Tier seine normale Gestalt.

Was die Lage des Rüssels betrifft, so gehen die Aussagen der Autoren etwas auseinander, da sich verschiedene Arten in dieser Beziehung un-

gleich verhalten. So berichtet z. B. Stevens, daß *Planaria simplicissima* den Saugrüssel immer im neuen, *Planaria maculata* dagegen im alten Gewebe regeneriert, ebenso *Pl. morgani* (1192, p. 361, 362).

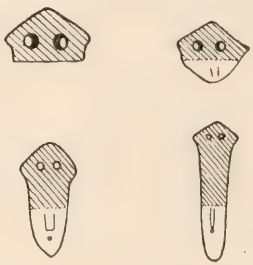
Fig. 192.



Planaria maculata, *A B* normaler Wurm vor der Operation, A_2, A_3 Regeneration an der vorderen Hälfte; B_2, B_3 Regeneration an der hinteren Hälfte (nach Morgan).

Ähnliche Vorgänge beobachtet man am abgeschnittenen Hinterende. Auch hier bildet sich aus dem Regenerationszapfen, der aus der Wunde hervorsproßt, bald ein Kopf, der zunächst viel zu nahe beim Pharynx liegt. Eine später einsetzende Zellwucherung zwischen Kopf

Fig. 193.



Regeneration an einem abgeschnittenen Kopf von *Planaria maculata* (nach Morgan), zeigt die Verschmälerung des alten Stückes infolge der Verschiebung der Teile nach hinten.

und Pharynx stellt auch hier die gestörten Formverhältnisse wieder her.

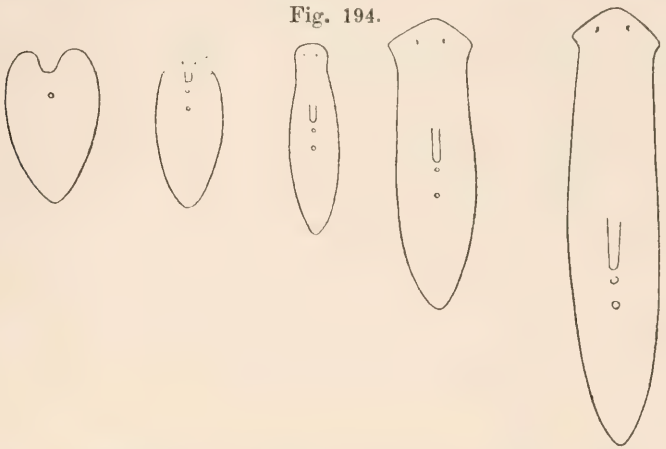
Während dieser Vorgänge verändert jedoch auch das alte Stück seine Form. Dies zeigt sich besonders dann, wenn der Schnitt nur gerade den Kopf abtrennt (Textfig. 193). Während nun der fehlende Rumpf in der bereits beschriebenen Weise regeneriert wird, verschmälert sic hder Kopf. Das Material wird nach hinten verschoben, so daß schließlich das alte Stück wesentlich länger als breit ist.

Ähnlich verhält sich ein kurzes Schwanzstück, das gezwungen ist, den Rumpf und Kopf zu regenerieren (s. Textfig. 194).

Das Charakteristische der Planarienregeneration ist dementsprechend nicht allein das Hervorwachsen neuen Materials aus der Wunde, „Epimorphose", sondern die gleichzeitige Umformung des alten Stückes, „Morphallaxis".

Bei einzelnen Planarienarten herrscht die Epimorphose, bei anderen die Morphallaxis vor. So scheint nach Stevens (1192) *Planaria*

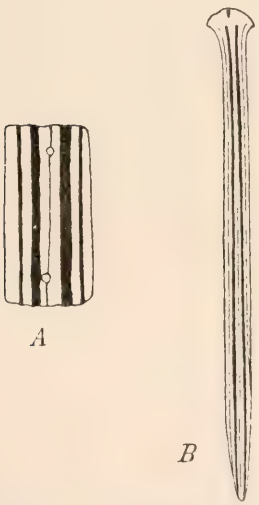
Fig. 194.



Curtisia simplicissima. Hinteres Ende einer zwischen Mund und Genitalporus durchschnittenen Planarie. Das Tier wurde sofort nach der Entstehung des Pharynx gefüttert. Regeneration unter Verschmälerung des ursprünglichen Stückes bei kräftigem Auswachsen aus der Wunde. Kombination von Morphallaxis und Epimorphose (nach Morgan).

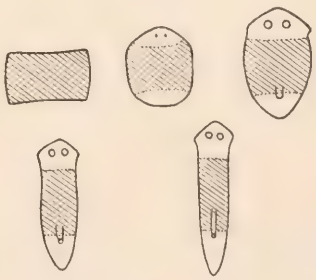
morgani vorwiegend epimorph, *Bip. kewense* dagegen nach Morgan (901) fast rein morphallactisch zu regenerieren. Für das Verständnis des letzteren Vorgangs ist ein Versuch Morgans (951, II. Aufl., pag. 15) besonders lehrreich. Ein durch zwei Querschnitte isoliertes mittleres Stück eines *Bipalium* (s. Textfig. 195) formt

Fig. 195.



Regeneration an einem Querabschnitt von *Bipalium kewense*. *A* Querabschnitt; der mittlere Pigmentstrich ist an zwei Stellen durch Einstich verletzt. *B* Nach Abschluß d. Regeneration (Morphallaxis) (nach Morgan).

Fig. 196.



Regeneration an einem Querabschnitt von *Planaria maculata* (nach Morgan).

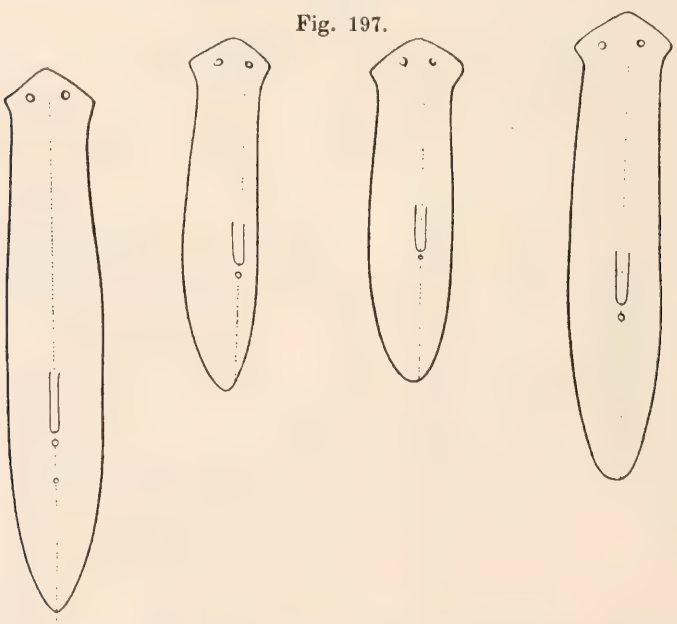
sich ohne wesentlichen Zuwachs an neuem Material zu einem normal gestalteten Wurm um. Wie stark dabei die Zerrung der Pigmentbänder ist, zeigt das Schicksal des mittleren, durch zwei Einstiche (Kreise!) verletzten, das an den betreffenden Stellen nach Abschluß der Regeneration große Lücken zeigt.

Bei epimorphem Regenerationstypus entsteht an Querabschnitten nach vorn ein Kopf, nach hinten ein Schwanz (s. Fig. 196).

Sehr interessant sind die Befunde Morgans und Childs (1135, pag. 113ff.) an Querabschnitten aus verschiedenen Körperregionen. Stammt nämlich das Stück aus der präpharyngealen Region, so wird ein großer Schwanz und ein kurzer Kopf gebildet, stammt es dagegen aus der Körpermitte, so wird an beiden Schnitträndern ungefähr gleich viel regeneriert. Querabschnitte der Postpharyngealregion dagegen entwickeln einen großen Kopf- und einen kleinen Schwanzabschnitt. Auch die Lage des Pharynx läßt die Herkunft des Teilstückes erkennen, indem dieses Organ an vorderen Querausschnitten relativ weit hinten, an hinteren dagegen weit vorn entsteht.

Regulationsstörungen treten dann ein, wenn die Fragmente eine geringe Länge haben. Dies gilt für Köpfe, Schwänze und Querausschnitte. Die an solchen Regeneranten beobachteten „Axialheteromorphosen" werden im Kapitel Heteromorphose besprochen.

Fig. 197.



Regeneration an einer linken Körperhälfte von *Curtisia simplicissima* (nach Morgan).

b) *Schnittrichtung in der Körperachse.*

Trennt man eine Planarie durch Längsschnitt in der Symmetrieebene in zwei Hälften, so regeneriert jede das, was ihr fehlt. Das Auswachsen

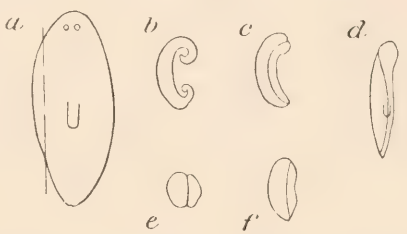
des neuen Materials erfolgt in seitlicher Richtung. In das neu gebildete Gewebe wachsen Darmäste ein; es entsteht an der Grenze zwischen altem und neuem Gewebe ein Pharynx.

In der Folgezeit werden die gestörten Symmetrieverhältnisse wiederhergestellt, indem sich das alte Stück zugunsten der neuen Hälfte verschmälert, und indem sich der ganze Wurm verkürzt (Fig. 197).

c. *Schnittrichtung seitlich, parallel der Körperachse.*

Wie Fig. 198 zeigt, werden aus streifenförmigen Teilstücken vom Seitenrand ganze Planarien gebildet. Kurz nach der Operation krümmen sich die Zipfel des Stückes stark zusammen, im Verlauf der Regeneration streckt sich das Ganze wieder. Der Kopf zeigt zunächst im Vergleich zum alten Stück seitliche Orientierung, wird aber später immer mehr nach vorn gebogen. Interessant ist die Regeneration longitudinal angeordneter innerer Organe. Morgan und Flexner (875) haben festgestellt, daß sogar die Nervenstränge regeneriert werden, und zwar, wenn das Gehirn vorhanden ist, durch Einwachsen des Stammes vom letzteren aus in das Regenerationsgewebe, bei Abwesenheit des Gehirnes in einem seitlichen Streifenstück durch vorherige Neubildung eines Gehirnes am vorderen Ende des betreffenden Stammes und durch nachheriges Auswachsen des fehlenden Stammes vom neugebildeten Gehirn aus. Morgan erwähnt sogar die Wiederbildung des centralen Nervensystems in Teilstücken, die so seitlich liegen, daß sie überhaupt keine Teile dieses Organsystems enthalten. In diesem Fall muß angenommen werden, daß das neue centrale Nervensystem von peripheren Teilen oder direkt aus dem Parenchym gebildet wurde.

Fig. 198.



Planaria maculata Stück des Seitenrandes, durch einen Schnitt parallel zur Körperachse losgetrennt, *a, b, c* 3 Stadien der normalen Regeneration. *e, f* Mißbildungen: Bildung von einem oder von zwei seitlichen Köpfen (nach Morgan).

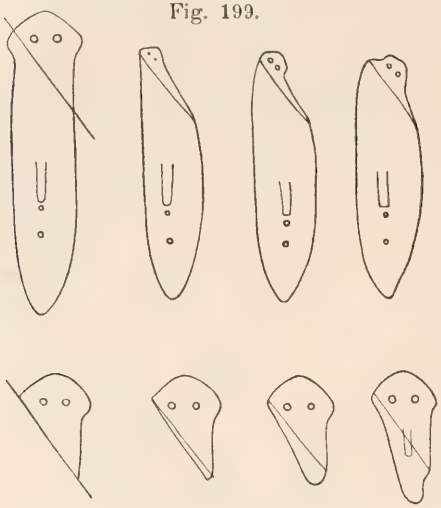
d) *Schnittrichtung schief zur Körperachse.*

Von besonderem Interesse ist die Regeneration von schrägen Schnittflächen aus.

Nach Barfurths Regel wachsen Regenerate senkrecht zu jeder Wundfläche, so daß sie bei schiefer Wundfläche zunächst mit der ursprünglichen Wachstumsrichtung einen Winkel bilden. Diese Regel gilt auch für Planarien: das neu entstehende Gewebe entwickelt sich synchron und symmetrisch von allen Punkten der Wunde aus. Allein die Symmetrie geht bald verloren, und das Regenerat beginnt, sich dem Gesamtregeneranten

einzuordnen. Wie Textfig. 199 zeigt, entsteht der neue Kopf an der Wundfläche des Hinterstückes einer schräg durchschnittenen Planarie nicht in der Mitte der Wunde, sondern an deren vorderem Ende. Allerdings steht die Achse des Kopfes nach Barfurths Regel senkrecht zum Schnittrand. Aber die Verschiebung des Kopfes nach vorn zeigt bereits, daß hier noch andere Kräfte an der Arbeit sind.

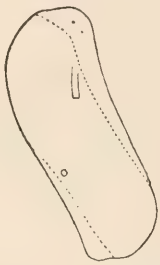
Fig. 199.



Curtisia simplicissima (nach Morgan und Steinmann: schematisiert nach eigenen Befunden an *Planaria gonocephala*) *Obere Reihe:* Der größte Teil des Kopfes wird durch einen Schrägschnitt abgetrennt. Regeneration des Kopfes. *Untere Reihe:* Regeneration des Rumpfes und Schwanzes an dem abgetrennten Kopf.

Am abgetrennten Kopfstück entsteht das Schwanzregenerat ebenfalls nicht in der Mitte des Wundrandes,

Fig. 200.



Planaria spec. Kopf und Schwanz, von zwei schrägen Schnittflächen aus regenerierend (nach Morgan). Abweichung von der Barfurthschen Regel.

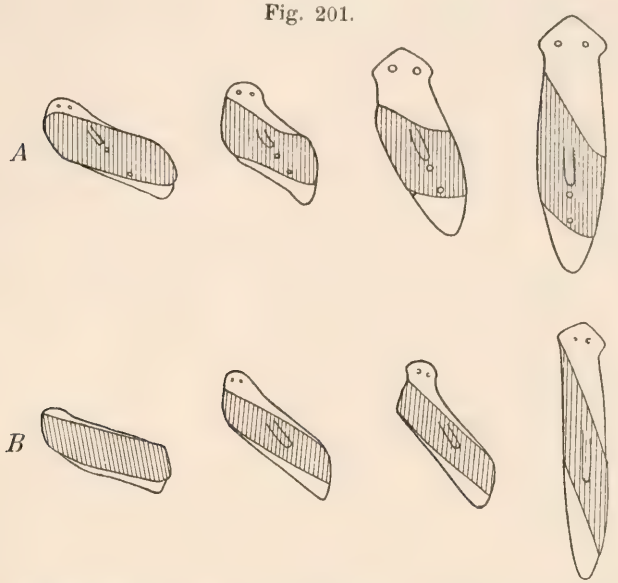
sondern nach hinten verschoben. Noch weniger folgt der Pharynx der Barfurthschen Regel: er entsteht ungefähr in der Mitte der Wundfläche, seine Achse aber steht nicht senkrecht zu letzterer, sondern in der Richtung des neuen Schwanzes (Textfig. 200).

In der Folgezeit werden dann allmählich die normalen Symmetrieverhältnisse erreicht, indem das Regenerat seine Achse mit der des Regeneranten in Übereinstimmung bringt, und besonders dadurch, daß es allmählich breiter wird, während umgekehrt der Regenerant an Breite verliert. Bei diesen Regulationsvorgängen ist bei den einen Arten der Regenerant nur wenig beteiligt (*Curtisia simplicissima* Morgan (l. c., pag. 55), die Hauptleistung kommt den Regeneraten zu. Andere Arten dagegen gewinnen ihre normale Form durch Streckung des alten Stückes, das schließlich von einem Ende des neuen Wurmes zum anderen reicht (vergl. Textfig. 201).

Alle diese Prozesse, die auf ungleichem Wachstum der Teile des Wundrandes beruhen und somit der Barfurthschen Regel widersprechen,

sind wohl in letzter Linie durch jenen inneren Faktorenkomplex bedingt, den man als „Polarität“ bezeichnet.

Fig. 201.



A Curtisia simplicissima, *B Planaria maculata*. Regeneration eines durch zwei parallele schiefe Schnitte isolierten Stückes der Pharynxregion (nach Morgan).

e) *Kombinierte Schnittrichtungen.*

Schneidet man aus einem Wurm durch zwei Querschnitte ein Stück heraus und halbiert hierauf das Fragment durch einen medianen Längsschnitt, so regeneriert jede Spalthälfte an ihrem vorderen Ende einen vollständigen Kopf. Das Regenerat liegt jedoch nicht genau in der Achse des alten Stückes, sondern etwas nach innen; es nimmt also gewissermaßen bereits auf die durch seitliche Regeneration zu ergänzende Körperhälfte Rücksicht, bevor diese gebildet worden ist. Auffälligerweise bleibt nun die betreffende Kopfseite in der Entwicklung etwas zurück, offenbar weil ihr der differenzierende Einfluß des noch nicht vorhandenen Rumpfteiles fehlt.

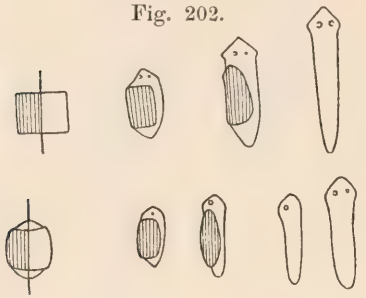
Der Regenerant ist also in diesem Fall zwar totipotent, verrät aber bei der Regeneration deutlich seinen Charakter als seitliches Stück, indem er die zu seiner Seite gehörenden Teile prompt zu regenerieren versteht, die übrigen Partien aber erst nach längerer Zeit.

Ein ganz ähnliches Experiment zeigt diese Bedingungen noch klarer: Läßt man den Querausschnitt einige Zeit regenerieren, bevor man ihn der Länge nach halbiert (Textfig. 202), so hat sich das Regenerat im Augenblick der zweiten Operation schon so weit als „Halbkopf“ differenziert, daß es auch in späteren Stadien nur das ihr zugehörende Auge zu regene-

rieren vermag. Erst wesentlich später bildet sich die völlige Symmetrie wieder aus.

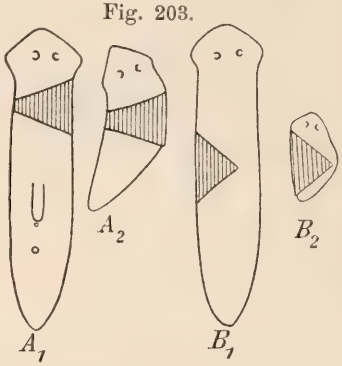
Schneidet man durch verschieden kombinierte Schrägschnitte keilförmige oder beliebige Stücke aus dem Planarienkörper heraus, so können

Fig. 202.



Planaria. Regeneration an einem halben Querabschnitt (mit Benutzung einer Figur Morgans). Obere Reihe: Bildung einer ganzen Planarie aus einem halben Querausschnitt; es bildet sich schon früh ein ganzer Kopf. Untere Reihe: Halbiert man das Stück erst, nachdem es Regenerationszapfen gebildet hat, so entsteht zunächst nur ein halber Kopf, der sich erst später an der Schnittseite ergänzt.

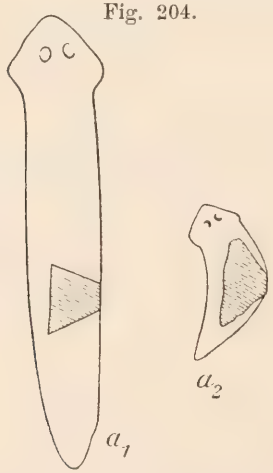
Fig. 203.



Kombinierte Schrägschnitte: *Planaria maculata* (nach Morgan u. Korschelt) A_1 u. B_1 zeigen die Lage des Stückes vor der Operation, A_2 u. B_2 nach beendeter Regeneration.

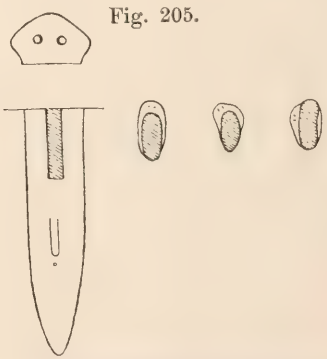
sich diese ebenfalls zu ganzen Würmern auswachsen. Für die Einzelheiten der Regeneration gelten hier die für Schrägschnitte abgeleiteten Regeln (s. Textfig. 203). Selbst wenn die Wunde im Vergleich zum Volumen des Stückes

Fig. 204.



Kombinierte Schräg- und Längsschnitte: *Planaria maculata* (nach Morgan und Korschelt) a_1 zeigt die Lage des Stückes vor der Operation, a_2 nach beendeter Regeneration.

Fig. 205.



Curtisia simplicissima. Ein aus der Körpermitte ausgeschnittenes Stück regeneriert (nach Morgan).

sehr groß ist (Textfig. 204), ja sogar an „ausgestanzten" Stücken, bei denen das ventrale und das dorsale Integument völlig getrennt ist

(Textfig. 205), kann Regeneration mit völliger Wiederherstellung der Form stattfinden.

Eine eigentümliche Regulation soll nach Bardeen und Korschelt (1198, pag. 95) an Teilstücken vor sich gehen, die den Pharynx enthalten.

Nach Bardeens Darstellung ist dieser Vorgang so aufzufassen, daß der für das betreffende Teilstück zu große Pharynx durch einen kleineren und daher passenderen Pharynx ersetzt wird. Korschelt (l. c.) knüpft an diese Stelle die Bemerkung an, daß der alte Saugrüssel einer „destruktiven Restitution" im Sinne Drieschs zum Opfer fällt. Seine weiteren Folgerungen sind aber entschieden zu weitgehend: „Freilich kann der neue Pharynx eine nur vorübergehende Bildung sein und später wieder schwinden, wie überhaupt in solchen Planarienteilstücken (bei (*Phagocata* z. B.) nach den Beobachtungen von Lillie zuweilen mehrere Schlundköpfe, offenbar als abnorme Bildungen gleichzeitig auftreten."

Zu diesem Passus des vortrefflichen Regenerationswerkes muß bemerkt werden, daß ein Irrtum bezüglich der Polypharyngie herrscht. „*Phagocata*" ist eine normalerweise polypharyngeale Planarie, die ihren spezifischen Charakter der Polypharyngie, wie alle übrigen Polypharyngealen, auch während der Regeneration nicht verleugnet.

Zur ganzen Frage der Resorption eines fertigen Pharynx muß ich bemerken, daß mir in keinem einzigen unter Hunderten von beobachteten Fällen ein solcher Vorgang vor Augen kam. Die Tatsache, daß relativ häufig in der Natur wie in Zuchten oligopharyngeale Individuen auftreten, bei denen die überzähligen Saugrüssel keinerlei Degenerationserscheinungen zeigen, spricht ebenfalls gegen die Bardeensche Auffassung. Möglicherweise wurde von den betreffenden Teilstücken der alte, zu große Saugrüssel ausgestoßen und hierauf durch einen kleineren ersetzt. Ausstoßung von Saugrüsseln ist eine von vielen Autoren beobachtete, auch mir wohlbekannte Begleiterscheinung der Amputationsexperimente oder der ersten Regenerationsvorgänge an Fragmenten der mittleren Körperregion.

9. Teratologie.

a) Vorbemerkungen.

Die bei den Tricladen bis jetzt bekannt gewordenen Mißbildungen können in zwei Gruppen eingeteilt werden, in

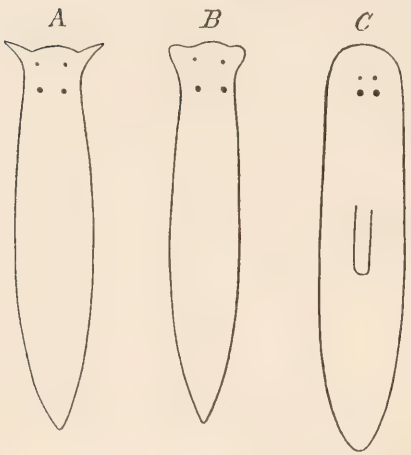
native und traumatische.

Als native Mißbildungen sind diejenigen Abweichungen der normalen Formbildung zu bezeichnen, welche sich ohne vorhergehende Verletzung während der Embryonalentwicklung zeigen und somit zur Zeit der Geburt bereits sichtbar sind oder doch postembryonal ohne äußere Ursache zur Entwicklung gelangen. Traumatisch dagegen nennen wir die durch Verletzungen hervorgerufenen Monstrositäten.

b) Native Mißbildungen.

Über native Mißbildungen liegen nur wenige Angaben vor. Wilhelmi (1331, pag. 64) fand bei ganz jungen, eben aus dem Kokon ausgeschlüpften und daher kaum 1 mm langen *Procerodes segmentata* (= *lobata*) zwei Schwanzdoppelbildungen, die ohne Zweifel als embryonale Bildungsabweichungen aufgefaßt werden müssen. Ähnliches sah Child (1516) an der aus Cysten auskriechenden *Planaria velata*. Bei Meeres- und Süßwassertricladen (*Planaria olivacea*, *Procerodes wheatlandi* und *lobata* beobachtete Wilhelmi vereinzelte Individuen mit zwei hintereinander gelegenen, wohlentwickelten Augenpaaren (1331, pag. 61). Das normale Paar fand sich an gewohnter Stelle, das accessorische vor dem normalen. Da sich solche regelmäßige, symmetrisch gelegene Doppelaugen experimentell nicht erzeugen lassen, ist anzunehmen, daß auch hier native Mißbildung vorliegt.

Fig. 206.



Symmetrische Doppelaugenbildung bei *A Procerodes wheatlandi* und *B lobata*. *C Planaria olivacea* (nach Wilhelmi).

Nebenaugen oder accessorische Augen treten bei sehr vielen Arten auf, bei einzelnen so häufig, daß man sich fragen muß, ob man hier überhaupt noch von einer Mißbildung sprechen darf.

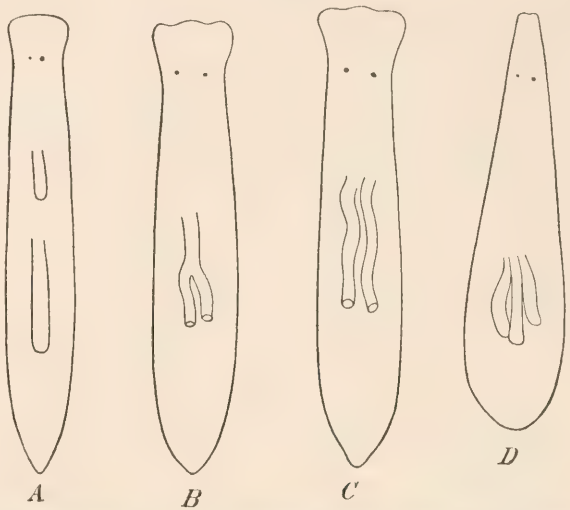
So hat Lang (1496, pag. 345ff.) durch statistische Erhebungen an vollausgewachsenen, geschlechtsreifen Exemplaren von *Planaria polychroa* festgestellt, daß gegen oder sogar über 50% der Tiere ein oder zwei kleinere Augen neben den Hauptaugen besaßen. Diese Tatsache, sowie die konstante Lage (vor den Hauptaugen und der Medianlinie etwas näher als die letzteren) in Verbindung mit den Ergebnissen einiger Experimente veranlassen Lang, die Nebenaugen als nicht pathologisch anzusehen, er hält sie vielmehr für spät auftretende reguläre Bildungen und glaubt, daß die Mehrzahl der Individuen von *Planaria polychroa* vier Augen erhält, wenn nur die Tiere das erforderliche Alter erreichen.

Allerdings ist auch diesem Autor nicht entgangen, daß außer den vor den normalen gelegenen auch überzählige Augen ohne konstante Form, Lage und Ausbildung vorkommen, die als teratologisch aufgefaßt werden müssen. Ohne Zweifel gehen hier normale und teratologische Vorgänge unmerklich ineinander über, so daß es schwierig ist, den einzelnen Fall zu beurteilen.

Als native Mißbildungen müssen wenigstens zum Teil die sich im Laufe des embryonalen oder postembryonalen Lebens ohne sichtbaren Grund herausbildenden Unregelmäßigkeiten an inneren Organen aufgefaßt werden, die Darmverschmelzungen, besonders das Zusammenwachsen der beiden Schwanzdarmäste (vergl. atavistische Regeneration, S. 3305), die Oligopharyngie (Textfig. 207), sofern sie nicht traumatischen Ursprungs ist.

Da die normale Polypharyngie ohne Zweifel genetisch mit den hier erwähnten Erscheinungen verwandt ist, wollen wir sie in diesem Zusammenhang betrachten.

Fig. 207.



Oligopharyngie in verschiedenen Formen und zwar: *A Planaria morgani* mit zwei hintereinander gelegenen Pharyngen, *B Proc. lobata* mit gespaltenem Pharynx, *C Proc. lobata* Dipharyngie, *D Cercyra hastata* Tripharyngie (nach Wilhelmi).

c) Polypharyngie.

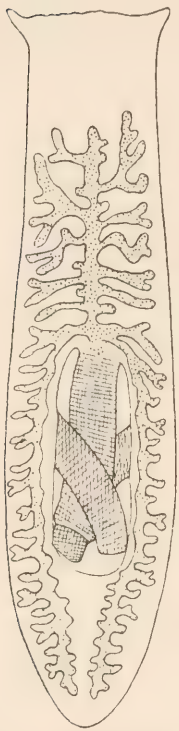
α) Die polypharyngealen Arten.

Über die Polypharyngie der Planarien liegen verschiedene Arbeiten vor. Schon im Jahre 1840 machte Haldemann (78, pag. 3) die merkwürdige Entdeckung, daß eine amerikanische Planarienart, *Planaria gracilis*, 23 Pharyngealröhren besitzt. Leidy (110, pag. 242ff.) beschrieb die Form genau und trennte sie als ein neues Subgenus von *Planaria* ab, indem er sie *Phagocata gracilis* nannte. In diesen ersten Arbeiten wird die Vielzahl der Pharynge rein deskriptiv als ein eigentümliches Merkmal von *Phagocata* behandelt. Selbst Woodworth (631), der im Jahre 1891 die Form sehr ausführlich beschreibt, verzichtet auf eine spezielle Betrachtung und Deutung der Polypharyngie. Bezeichnend ist, daß v. Siebold (124), Diesing (123) und Stimpson (174) nicht an die Möglichkeit eines regulären Auftretens mehrerer Rüssel glauben wollen. So schreibt z. B. v. Siebold: „Das erwachsene Tier soll 23 Rüssel haben, die es beim Fressen alle herausstreckt. Ref. (v. Siebold) vermutet, daß der Rüssel eine trichterförmige, ausgezackte Mündung besitzt, und daß die beweglichen Fortsätze des Rüsselrandes für ebensoviele einzelne Rüssel gehalten worden sind".

Phagocata gracilis hat keinem ihrer Untersucher, selbst nicht den modernen, wie Morgan, Schiedt (1060, pag. 160ff.), Lillie (955, pag. 129ff.), Peaslee (1374), Anlaß zu phylogenetischen oder entwicklungsmechanischen Betrachtungen gegeben. Einzig Hallez (670, 674) spricht die Vermutung aus, daß die Polypharyngie ein fixiertes teratologisches Merkmal bedeuten könnte.

Erst Mrázek (1031) zog die amerikanische Polypharyngeale in den Kreis seiner allgemeinen Erörterungen, allerdings ohne sie zu kennen. Auch Wilhelmi (1331) beschäftigt sich nicht speziell mit der amerikanischen Art und zieht sie nur zum Vergleich heran. Immerhin macht er die bedeutsame Entdeckung, daß *Phagocata gracilis* in der *Planaria morgani* eine nahe Verwandte, eine Stammform mit nur einem Rüssel besitzt, ähnlich wie die europäischen Polypharyngealen in *Plan. alpina* einen monopharyngealen Ascendenten haben.

Fig. 208.



Planaria anophthalma, Habitus (nach Mrázek).

Die erste der europäischen Polypharyngealen wurde gleichzeitig von zwei Forschern unabhängig nachgewiesen, von Mrázek (1031) und Chichkoff (1033). Sie muß als *Planaria montenigrina* Mrázek (synon. *Phagocata cornuta* Chichkoff) bezeichnet werden. Beide Entdecker erkannten bereits, daß der neue Wurm verwandtschaftlich der *Planaria alpina* sehr nahe steht; beide vermuteten bereits teratogenen Ursprung. Diese Vermutung wurde in gewissem Sinne von mir bestätigt (1155, pag. 207), indem es mir gelang, im Karstgebirge bei Triest unter den dort gesammelten Exemplaren von *Planaria alpina* eine auffallend große Zahl von oligopharyngealen nachzuweisen. Im gleichen Jahre entdeckte Mrázek in Montenegro eine zweite Polypharyngeale *Planaria anophthalma* (1161), die pigmentlos, blind und konstant tripharyngeal war (Textfig. 208), und deren Vorkommen in einer kleinen Quelle auf subterrane Herkunft deutete. Schließlich ist noch die Auffindung einer vierten Polypharyngealen in Süditalien zu erwähnen, die ich auf der Halbinsel von Sorrent und in den Bergen von Avellino nachweisen konnte (1205, 1236). Sie führt den Namen *Planaria teratophila* und steht wie die Mrázekschen der *Planaria alpina* sehr nahe (1313, pag. 157).

Bis heute sind also folgende polypharyngeale Planarien nachgewiesen:

1. *Phagocata gracilis* Leidy: Nordamerika.
2. *Planaria montenigrina* Mrázek: Montenegro, Bulgarien.
3. *Planaria anophthalma* Mrázek: Montenegro.
4. *Planaria teratophila* Steinmann: Süditalien.

β) Verwandtschaftsbeziehungen der Polypharyngealen.

Eine schwierige und zurzeit wegen der ungenügenden faunistischen Kenntnisse kaum zu beantwortende Frage ist die nach der Verwandtschaft der Polypharyngealen unter sich und mit den Stammformen.

Eine ganze Reihe von Gründen sprechen dafür, daß die Polypharyngie eine sekundäre Erscheinung ist, daß also die Polypharyngealen von monopharyngealen Stammformen herzuleiten sind. Die Unzweckmäßigkeit der Rüsselvermehrung, durch die der Wurm ohne Zweifel beim Nahrungserwerb behindert wird, die bedeutenden individuellen Unterschiede in der Rüsselzahl und die im Laufe der individuellen Entwicklung sich wiederholende Neubildung sekundärer Rüssel, sodann die isolierte Stellung der Polypharyngealen unter den vielen Monopharyngealen zwingen zum Schluß, daß die Polypharyngie ein junges Merkmal ist. Die einrüsselige Stammform für die europäischen Polypharyngealen muß der in Europa sehr weit verbreiteten *Planaria alpina* sehr nahe gestanden haben, denn noch heute lassen sich *Planaria montenigrina* und *Planaria teratophila* kaum durch ein anderes Merkmal als das der Polypharyngie von *Planaria alpina* spezifisch trennen. Man könnte daher versucht sein, die beiden polypharyngealen Abkömmlinge zu einer einzigen Spezies zu vereinigen. Dagegen spricht aber das, was wir gegenwärtig über die Verbreitung der Würmer wissen. Die Tatsache, daß die Verbreitungsgebiete der beiden Polypharyngealen (Montenegro und Süditalien) durch einen weiten Bezirk getrennt sind, in welchem nur *Planaria alpina* vorkommt, führt zur Vermutung, daß beide Formen unabhängig voneinander aus der monopharyngealen Stammform entstanden sind, daß also die Vielzahl der Rüssel als Konvergenzerscheinung aufgefaßt werden muß. Das gleiche gilt vielleicht auch für Chichkoffs bulgarische Form (1033) mit ihren 25—35 Saugrüsseln. Mrázek (1031) hat nämlich bei seiner montenegrinischen nie mehr als 14, ich selbst habe (1205) bei *Planaria teratophila* nie über 17 Rüssel gefunden. Diese geringfügigen Abweichungen, verbunden mit weiteren, wenn auch unbedeutenden anatomischen Unterschieden der Polypharyngealen unter sich sprechen für indirekte Verwandtschaft dieser Formen.

Über die Verwandtschaft von *Phagocata gracilis* mit *Planaria morgani* vergl. oben. Diese Tricladen zeigen zur *Planaria alpina*-Gruppe keinerlei nähere Beziehungen.

γ) Anatomische Bemerkungen über die Polypharyngie.

Für das Verständnis der folgenden Abschnitte ist eine kurze Darstellung der anatomischen Verhältnisse der Polypharyngealen unerläßlich.

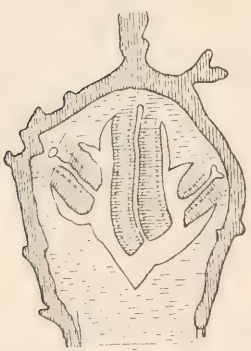
Trotz der Vielzahl der Pharynge ist nur ein Mund, d. h. nur eine Öffnung der Pharyngealtasche vorhanden. Es können dank der Dehnbarkeit des Mundporus mehrere Saugrüssel gleichzeitig austreten. Die sehr umfangreiche Rüsseltasche wird durch zahlreiche vorspringende Septen in

eine der Rüsselzahl entsprechende Anzahl von Nebentaschen zerklüftet. Jede dieser sekundären Rüsseltaschen ist zunächst ein selbständiges Gebilde, das im Parenchym entsteht und schließlich in die Haupttasche durchbricht. In jeder Seitentasche liegt ein Rüssel, der nach dem Verschmelzen der Höhle mit der primären Rüsseltasche in diese hinausragt. Der größte, älteste, dem Rüssel der Monopharyngealen entsprechende Pharynx entspringt in der Gegend des Darmmundes (Vereinigungsstelle der drei Hauptäste des Darmes) und nimmt meist einen bedeutenden Teil der Hauptrüsselhöhle für sich in Anspruch, kann aber auch ziemlich kurz sein. Die sekundären Saugrohre nehmen desto mehr an Größe ab, je jünger sie sind, d. h. je weiter hinten sie liegen. Sehr häufig sind diese Gebilde noch dicht mit „Regenerationszellen" durchsetzt und färben sich daher intensiver als die histologisch differenzierten älteren. Die Zahl der Rüssel schwankt meist in auffälligster Weise von Individuum zu Individuum (bei *Planaria montenigrina* z. B. 5—14, bei *Planaria teratophila* 3—17). Weder Haupt-, noch Nebenpharynx sitzt dem Darm direkt auf. Die Kommunikation wird durch einen engen Kanal hergestellt, der sich erst sekundär, nachdem der Rüssel und seine Tasche fast fertig differenziert sind, bildet.

δ) Regenerationsexperimente an polypharyngealen Planarien.

Da die überzähligen Saugrüssel den Eindruck von Hyperplasien machen, bieten die Regenerationsexperimente an polypharyngealen Arten besonderes Interesse. Solche Experimente wurden von Lillie (955), Morgan und Schiedt (1060), von mir (1236) und Mrázek (1520, an der tripharyngealen *Planaria anophthalma* ausgeführt.

Fig. 209.



Horizontalschnitt durch die neugebildete Pharynxregion eines regenerierenden präpharyngealen Vorderendes von *Planaria teratophila*. Die drei ersten Pharynge, jeder anfänglich in einer selbständigen Tasche, später durchbrechend.

Lillie stellte fest, daß *Phagocata* ein hohes Regenerationsvermögen besitzt. Die Rüssel werden nicht nacheinander, sondern gleichzeitig regeneriert. Immerhin sind die vorderen in der Entwicklung fortgeschrittener, als die hinteren. Jeder Pharynx entsteht zunächst in einer selbständigen Höhle. Erst später öffnen sich die verschiedenen Rüsselhöhlen ineinander und bilden durch Verschmelzung einen einheitlichen Raum. Schneidet man den Wurm so entzwei, daß die Rüsselhöhle zerschnitten wird, so bilden sich am hinteren Stück zunächst nur caudalwärts neue Rüssel. Erst nachdem am Regenerationsende ein Darmast entstanden ist, entwickeln sich auch dort neue Pharynge. Diese Befunde wurden von Morgan und Schiedt (1060) bestätigt. Außerdem ermittelten diese Autoren, daß in präpharyngealen Vorderenden zunächst ein

medianer und dann eine allmählich zunehmende Zahl von seitlichen Rüsseln gebildet werden. Enthält ein Teilstück nur den Hauptpharynx, so bilden sich zu beiden Seiten in der Nachbarschaft der Pharynxkammer neue Rüssel. Querabschnitte, in denen sich nur Nebenpharynge befinden, regenerieren am vorderen Schnittende Haupt- und Nebenrüssel, am hinteren nur Nebenrüssel. Postpharyngeale Stücke verhalten sich wie präpharyngeale. In keinem Fall scheint bei Verlust des Hauptpharynx einer der seitlichen dessen Rolle zu übernehmen.

Ich selbst (l. c.) stellte fest, daß auch *Planaria teratophila* an präpharyngealen Stücken mehrere Rüssel regeneriert, und zwar zuerst den Hauptrüssel und dann die in selbständigen Höhlen entstehenden Nebenrüssel, deren Zahl allmählich zunimmt (seriale Anordnung).

Mrázek stellte seine Experimente an der tripharyngealen *Planaria anophthalma* an und fand, daß dieses Tier bei der Regeneration spezifisch tripharyngeal bleibt. „Alle Regenerationserscheinungen führten immer wieder zur Herstellung der Tripharyngie in der spezifischen Anordnung, einerlei, wieviel von dem Pharynxmaterial entfernt wurde.“ Genau wie bei *Phagocata* und *Planaria teratophila* entstehen die Pharynge bei der Regeneration serial nacheinander, jedoch in sehr rascher Folge. Die postpharyngeale Region ist nur beschränkt regenerationsfähig. In einem Fall entstand eine axiale Heteromorphose mit zwei entgegengesetzt gerichteten Pharyngen. Nur einmal wurde ein ganz atypischer, nicht zur serialen Anordnung gehörender vierter Pharynx gebildet. Mrázek deutet dies wohl mit Recht als eine Hyperplasie.

Aus allen diesen Experimenten an Polypharyngealen geht hervor, daß die Poly-, resp. die Tripharyngie ein durchaus stabiler spezifischer Charakter ist. Sie hängt mit der übrigen Organisation enge zusammen, und daher wird sie bei der Regeneration wieder hergestellt. Meist scheint die regenerative der ontogenetischen Entwicklung genau zu entsprechen. Wenigstens bilden sich die Nebenpharynge hier wie dort serial nacheinander, und zwar in selbständigen, erst sekundär mit der Haupthöhle verschmelzenden Taschen.

ε) Regenerationsexperimente an Monopharyngealen zum Zwecke der Erzeugung künstlicher Polypharyngie.

Es ist hier nicht der Ort, die vielen Experimente zu besprechen, die von Morgan (861), Bardeen (930) und anderen zum Studium der Formregulation angestellt wurden, und die zur Bildung von überzähligen Rüsseln führten. Nur auf die Figur von Voigt (890) sei hier aufmerksam gemacht (Fig. 210). Sie zeigt die Entstehung eines überzähligen Rüssels infolge von seitlichem Einschnitt in den Planarienkörper.

Haben diese Versuche gewissermaßen zufällig zur Oligopharyngie geführt, so sind die folgenden planmäßig zur Prüfung des Polypharyngieproblems angestellt worden.

An der marinen Planarie *Procerodes lobata* versuchte ich (1236, pag. 557), durch einen seitlichen Einschnitt im Gebiet der Rüsselwurzel einen accessorischen Pharynx zu erzeugen. Durch die Operation wurde der alte Rüssel entfernt. In 6 von 8 Fällen wurde die Wunde verschlossen und der fehlende Pharynx in der alten Höhle regeneriert. In einem Fall jedoch entstanden zwei, in einem weiteren sogar drei Rüssel, deren Anfangsstadien leider nicht untersucht werden konnten. Die Deutung dieser Resultate stößt daher auf Schwierigkeiten. Zudem sind die Bedingungen, unter denen der alte Rüssel wiedergebildet wird, sehr schwer kontrollierbar, da je nach der Lage der Schnittebene die Rüsselwurzel in verschiedener Weise getroffen wird (Stehenbleiben eines kürzeren oder längeren Stumpfes, Verletzung der Rüsseltasche usw.).

Fig. 210.

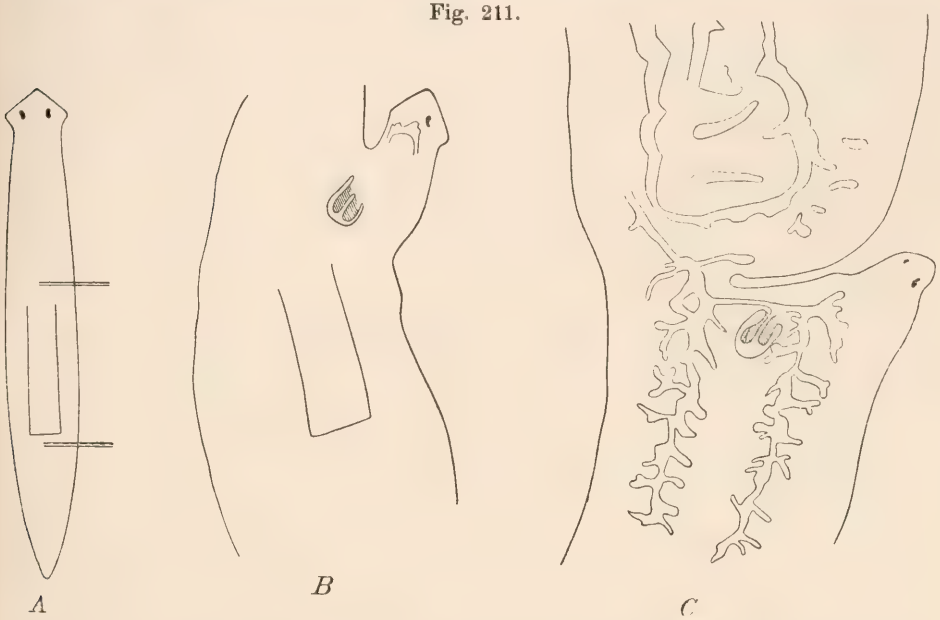
Planaria alpina, Mehrfachbildung, erzeugt durch seitliche Einschnitte (nach Voigt).

Klarer und für unser Problem lehrreicher sind die Ergebnisse späterer Experimente (1331) an verschiedenen Paludicolen. Führt man den Schnitt so, daß prä- oder postpharyngeal in die Mitte des Wurmes eingestochen und senkrecht zur Körperachse gegen den Rand hin geschnitten wird (Fig. 211), so entstehen, wenn man die Wundränder am Zuheilen verhindert, nach vorn und nach hinten Regenerate. Das nach vorn gerichtete, meist stärker entwickelte zeigt Kopfcharakter. Im Zusammenhang mit diesem Knospenkopf entwickelt sich im alten Gewebe, in einiger Entfernung vom ursprünglichen Schnittrand, ein sekundärer Pharynx. Dieses Organ hat seine eigene Pharynxhöhle, ist immer kleiner als der Hauptpharynx und liegt weder in der Medianlinie des Knospentieres, noch in der des Haupttieres, sondern gewissermaßen in einer neutralen Zone zwischen den beiden (vergl. die Ausführungen auf S. 3315).

Denken wir uns nun eine einseitige Randverletzung im Gebiet der Rüsselwurzel selbst, wie bei den oben besprochenen Experimenten an *Procerodes*, jedoch ohne Entfernung des Pharynx (das Experiment ist in dieser Form nicht durchführbar, weil der Pharynx, sobald seine Basis verletzt ist, spontan ausgestoßen wird), so müßte, wie aus der Fig. 211 hervorgeht, der sekundäre Rüssel seitlich nächst der Pharynxhöhle, aber etwas weiter hinten als die Rüsselwurzel entstehen, d. h. genau da, wo bei den Polypharyngealen die vordersten sekundären Rüssel liegen.

In neuester Zeit hat P. Lang (Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien II. Mitt. Arch. f. mikr. Anat. 82, I, 1913) bei *Planaria polychroa* Oligopharyngie erzeugt, indem er die Würmer in der Mitte quer durchschnitt (auf der Höhe der Rüsselwurzel), und in den Vorderrand des Hinterstückes einen longitudinalen Schnitt in die Pharynxhöhle machte. Der Versuch ist nicht, wie Verf. glaubt, neu, vielmehr von mir bereits 1909 angestellt, als Variation früherer ähnlicher Experimente von Morgan und Bardeen (1283, pag. 25). Für unser Problem ist an den Ergebnissen

Fig. 211.



Planaria gonocephala *A* Schema zur Darstellung der Operationsrichtung, *B* Regenerat der vorderen Wunde, zeigt die asymmetrische Lage der Organe (nur 1 Auge, Gehirn und Pharynx verschoben, *C* Regenerat der hinteren Wunde (2 ungleiche Augen, Pharynx nicht in der Achse des Knospentieres. Nach Steinmann (1331).

dieses Versuches wichtig, daß Lang, wie ich, die beiden Rüssel, die infolge der Polarisationsstörung entstehen mußten, in selbständigen Rüsseltaschen entstehen sah, die jedoch später zu einem einheitlichen Raum verschmolzen.

Die hier besprochenen Experimente haben also ergeben, daß die anatomischen Eigentümlichkeiten der Polypharyngealen in den Hauptzügen experimentell durch seitliche Einschnitte in den Körper Monopharyngealer erzeugt werden können, allerdings ohne die gleiche Regelmäßigkeit.

ζ) Theoretisches über die Polypharyngie.

Die Mehrzahl der Rüssel in einem einzigen Tier ist zunächst durchaus als Monstrosität zu betrachten. Gerade die teratogen bei vielen mono-

pharyngealen Arten auftretende sogen. Oligopharyngie zeigt uns dies. Oligopharyngeale und polypharyngeale Planarien sind durch die Vielzahl der Saugrüssel beim Fressen stark behindert. Die Saugrüssel konkurrieren beim Nahrungserwerb und führen doch in einen Darm! Durch die enge Mündung der Rüsseltasche können zur Not einige Rüssel (5—6) austreten, doch ist die Folge davon eine Zusammenschnürung der Rüsselbasis und eine Erschwerung der Nahrungsaufnahme. Wer Polypharyngeale beim Fressen beobachtet, muß den Eindruck bekommen, daß ein einzelner wohlentwickelter Rüssel schneller und besser funktionieren müßte, daß also die Polypharyngie zweckwidrig ist. Unter allen Umständen wäre es schwierig, einen besonderen Vorteil auszudenken, den die Polypharyngealen den Monopharyngealen gegenüber haben. Da nun der Gedanke, daß sich ein monströses, unzweckmäßiges Merkmal erblich befestigt hat, mit den Anschauungen mancher Descendenztheoretiker nicht im Einklang steht, bietet das Problem allgemeineres Interesse.

Über die theoretische Bedeutung der Polypharyngie liegt eine ziemlich umfangreiche Literatur vor, ohne daß man bis jetzt die Frage als gelöst betrachten dürfte.

Hallez (674) geht von dem Gedanken aus, daß die regelmäßige Polypharyngie der polypharyngealen *Phagocata* — der einzigen damals bekannten vielrüsseligen Planarie — auf zufällige Oligopharyngie zurückzuführen sei. Er denkt sich, daß die Bedingungen (gemeint sind wohl äußere Bedingungen), unter denen Einzelindividuen polypharyngeal werden, zu gegebener Zeit und am gegebenen Orte auf eine größere Zahl von Individuen wirken können. Denkt man sich diese teratologischen Exemplare gleichzeitig aufwachsend und zur Fortpflanzung gelangend, so können sie „devenir de point de départ d'un organisme nouveau, caractérisé par la particularité tératologique apparue brusquement chez leurs parents".

Im Zeitalter der Mutationslehre würde dieser Passus etwa lauten:

Die Polypharyngie ist als plötzlich auftretendes erbliches Merkmal, als Mutation anzusehen.

Diese Auffassung ist sehr plausibel. Die analogen Erscheinungen: Vielzahl der Copulationsorgane bei der Polycladengattung *Anonymus*, der Mundröhren bei der Meduse *Gastroblasta*, der Geschlechtsorgane bei den Cestoden, besonders auch bei der äußerlich einheitlichen Gattung *Ligula*, sowie bei den Formen mit Organverdoppelung in einer Proglottis (*Dipylidium*, *Moniezia*), die doppelten Zitzenpaare der Eichhörnchen (Bresslau), die indische Vierhornantilope (*Tetraceros quadricornis* Blainv.) dürfen wohl alle als Mutationen aufgefaßt werden. Über das Polypharyngieproblem allerdings scheinen die Ansichten auseinander zu gehen: die einen nehmen Sprungvariation, die anderen meristische Variation an. Die Tatsache, daß *Planaria montenigrina* an verschiedenen Orten ihres Auftretens (Montenegro und Bulgarien) in der Polypharyngie verschieden weit fortgeschritten ist (Montenegro maximal 14, Bulgarien bis 30 Pharynge),

daß ferner die *Planaria alpina* im Karst, Umgebung von Triest, eine ausgesprochene Neigung zur Rüsselvermehrung zeigen (s. o. pag. 3294), könnte tatsächlich in dem Sinne gedeutet werden, daß die Polypharyngie sich progressiv entwickelt habe. So nimmt denn auch Wilhelmi (1331) an, daß die konstante Polypharyngie aus der gelegentlichen, teratogenen Oligopharyngie abzuleiten sei, und Plate*) vermutet, „daß nicht plötzlich 20 Schlundköpfe aufgetreten sind als ‚Sprungvariation', sondern daß die meristische Variation sich allmählich gesteigert hat". Demgegenüber bemerkt Mrázek (1520): „Die Ausbildung eines zweiten Rüssels ist eo ipso eine Sprungvariation! Und soll aus einer spezifisch gefestigten, streng erblichen Tripharyngie eine Polypharyngie entstehen, so kann dies nur durch eine Sprungvariation geschehen." An anderer Stelle: „Es liegt nichts Absonderliches in der Annahme, daß die Polypharyngie auch in ihrer ausgeprägten Form (z. B. mit 20 Schlundköpfen) als eine Mutation, d. h. von Anfang an fertig und erblich entstehen konnte . . . Es bedürfte nur einer (vielleicht ganz geringen) Änderung der Korrelationen der inneren regenerativen Wachstumsprozesse, um die Polypharyngie hervorzubringen".

Die ganze Frage scheint hinfällig, wenn wir nicht mehr an der alten Bedeutung der Mutation als einer Sprungvariation festhalten, sondern den Begriff in seiner neuen Fassung (Lang, Johannsen, Baur usw.) annehmen. Wir pflegen immer wieder zu vergessen, daß nicht Merkmale, sondern Anlagen vererbt werden. Bei der normalen Ontogenie entwickeln sich alle Organe harmonisch in bestimmten Größen- und Zahlenverhältnissen, die für die Spezies charakteristisch sind. Dieser Einfluß des Ganzen auf die Entwicklung der Teile ist also genotypisch festgelegt. Bei Mutationen scheint es sich immer um das Ausfallen eines Genes oder einer Gruppe von Genen zu handeln. Geht also der Erbsubstanz ein Gen verloren, so kann ein anderes besser zur Geltung gelangen. In der Ontogenie bedeutet dies eine Änderung der korrelativen Wachstumsprozesse. Denken wir uns z. B., daß die Mutation eine Veränderung derjenigen Gene bedingt, auf denen die Pharynxbildung beruht. Damit ist die Korrelation gestört; es entsteht ein neues Gleichgewicht der formativen Kräfte, als dessen Resultat wir die erbliche Mißbildung erhalten.

Mit der Feststellung, daß die Polypharyngie die Kennzeichen einer Mutation trägt, ist jedoch das Problem noch nicht gelöst. Es ist kaum anzunehmen, daß alle Mutationen spontan, ohne jede äußere Einwirkung entstehen. Auf solche Ursachen, und zwar auf Klimawirkung deutet die eigentümliche Verbreitung der Polypharyngealen. Allerdings sind wir weit davon entfernt, diese Wirkung in Einzelfaktoren zu zerlegen. Dazu fehlen uns die allernötigsten Feststellungen. Den Versuchen, die Einzeltatsachen, soweit sie bekannt sind, causal zu verknüpfen, kann daher höchstens der Wert von Hypothesen beigemessen werden.

---

*) Plate, Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. Leipzig 1908. pag. 120.

Solche Hypothesen sind von Mrázek und Wilhelmi aufgestellt worden. Wir beginnen mit der Wilhelmischen.

Wilhelmis *Verletzungshypothese* (1319, 1331, 1339).

Durch Zufälle oder Unfälle beim Fressen gehen hier und da bei den Individuen der monopharyngealen Stammarten die Saugrüssel verloren. Dabei werden bisweilen überzählige Pharynge erzeugt. Diese gelegentliche Polypharyngie wird durch Häufigkeit erblich.

Stützen dieser Hypothese: das Vorkommen oligopharyngealer Individuen monopharyngealer Arten in der freien Natur. Die Beobachtung, daß bei der Fütterung von *Procerodes* die Tiere bisweilen den Pharynx „nicht vom Nährkörper loslösen können, so daß derselbe an der schmalen Insertionsstelle abriß".

Kritik: Die Hypothese rechnet damit, daß die Polypharyngie durch allmähliche Steigerung, somit durch meristische Variation zustande kommt. Durch Mrázek ist jedoch der Mutationscharakter unseres Phänomens erwiesen (vergl. oben). Nehmen wir nun aber trotzdem meristische Variation an, so ist eine Reihe von Hilfsannahmen nötig: 1. Die Verletzungen des Rüssels beim Fressen werden so häufig, daß mehr als 50 % der Individuen davon betroffen werden. 2. Unter diesen mehr als 50 % Verstümmelten regenerieren regelmäßig eine Anzahl überzählige Saugrüssel. 3. Diese Neigung zur Hyperregeneration steigert sich schließlich so, daß mehr als die Hälfte der Verletzten oligopharyngeal wird. 4. Diese Oligopharyngealen vererben ihre (individuell erworbenen!) Neigungen zur Hyperplasie auf ihre Nachkommen. 5. Aus der Oligopharyngie wird durch immer größere Neigung zur Hyperregeneration die Polypharyngie. Dabei bleibt unverständlich der Grund der Steigerung der Hyperplasietendenz, die offenbar kein „erhaltungsmäßiges" Merkmal ist. Neben diesen Schwierigkeiten bestehen noch allerlei Widersprüche: Die Bildung mehrerer Rüssel an Stelle eines einzelnen ist an einer im übrigen unverletzten, normal veranlagten Planarie entwicklungsmechanisch unmöglich: Überzählige Organe können experimentell nur durch Polaritätsstörungen erzielt werden und entstehen mit einer fast mathematischen Präzision gemäß den allgemeinen Regulationsgesetzen (Einfluß des Ganzen auf die Regeneration der Teile). Eine weitere Schwäche der Hypothese ist die Tatsache, daß sie zahlreiche Einzelheiten des Polypharyngieproblems unerklärt läßt. Z. B.

1. Die seriale Anordnung der Pharynge der Vielrüsseligen.

2. Die Rüssel entstehen ontogenetisch und regenerativ serial nacheinander.

3. Die sekundären Rüssel bilden sich in besonderen Höhlen, die später in die Haupthöhle durchbrechen.

4. Die Rüsseltasche der Polypharyngealen ist in ebensoviele Nebentaschen zerklüftet, als Pharynge vorhanden sind.

5. Eigentümlichkeiten der geographischen Verbreitung (s. pag. 3295).

Die Wilhelmische Hypothese wird neuerdings von Lang (Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien II. Arch. f. mikroskop. Anatomie 83, I, 1913, pag. 360) verteidigt, dessen Experimente (vergl. pag. 3299) jedoch keine neuen Gesichtspunkte für die Diskussion ergeben.

Mrázeks *Hypothese von der vorzeitigen Regeneration bei unterdrückter Querteilung.*

Die Polypharyngie ist mit der durch Strobilation entstandenen Vielzahl der Geschlechtsorgane bei den Cestoden zu vergleichen, beruht also auf einer eigenartig modifizierten ungeschlechtlichen Fortpflanzung, die nur zur Organvermehrung, nicht aber zur Lostrennung von Somiten führt.

Stützen der Hypothese: Fissiparität ist bei vielen Planarien besonders auch bei den Stammformen der Polypharyngealen nachgewiesen. In der freien Natur trifft man nicht selten Individuen mit Narben am Seitenrand, die auf unterdrückte Querteilung hindeuten.

Kritik. Faßt man die Fähigkeit einzelner Individuen, die begonnene Querteilung zu unterdrücken, als ein von Anfang an erblich auftretendes Merkmal, als eine Mutation auf, so hält es schwer, einen direkten causalen Zusammenhang mit den doch offenbar wirksamen Klimabedingungen ausfindig zu machen. Nach Mrázek (1031, pag. 34) gibt es nun aber gelegentlich Kolonien von *Planaria alpina*, die ganz augenscheinlich Neigung zur Oligopharyngie zeigen. Stellen wir uns vor, daß dies auf Fähigkeit der betreffenden Individuen, die Querteilung zu unterdrücken, beruhe, und denken wir uns ferner, daß solche Mutationen in verschiedenen Gegenden, also auch im Süden, auftraten, so ist es wohl nicht zu gewagt, anzunehmen, daß die Unterdrückungsfähigkeit an verschiedenen Orten ungleiche biologische Bedeutung hat, in Südeuropa erhaltungsmäßig ist, in Mitteleuropa dagegen nicht. Wie auf pag. 3251 ff. ausgeführt worden ist, bedeutet für *Planaria alpina* Querteilung eine Selbstverstümmelung infolge hoher Temperatur, und ihre Häufung kann der Art schädlich werden. Wo also die Temperaturverhältnisse so ungünstig sind, daß die Querteilungsepidemien den Bestand der Art gefährden, ist die Fähigkeit, die Fission zu unterdrücken, in hohem Grade nützlich.

Kann nun aber durch Unterdrückung einer begonnenen Querteilung ein sekundärer Rüssel entstehen? Durch Experimente ist bewiesen, daß Einschnitte in den Seitenrand des Körpers auch solche, die später wieder einigermaßen verheilen, Oligopharyngie zur Folge haben (vergl. pag. 3298). Die so entstandenen neuen Rüssel erinnern in Lage und Entstehungsweise an die sekundären Saugrüssel der Polypharyngealen (s. Textfig. 211).

Um nun das Problem ganz aufzuklären, ist auch hier eine Anzahl von Hilfsannahmen nötig:

1. Die Selbstteilung erfolgte bei den Vorfahren der Polypharyngealen so, wie es der Schnittführung des Experimentes entspricht: präpharyngeal

mit seitlichem Beginn oder doch mit Durchreißen nach einer Seite (vergl. Fig. 175). Dies ist nicht selbstverständlich, da bei *Planaria alpina* die Selbstteilungszone oft, vielleicht sogar normalerweise postpharyngeal liegt. Allerdings läßt sich die ganze Argumentation, wie Fig. 211, C zeigt, auch auf postpharyngeale Teilungen anwenden.

2. Diese Selbstteilung muß man sich nun so vollkommen „unterdrückt" denken, daß man überhaupt von ihr nur noch die Rüsselbildung, aber keinerlei Trennungsfurche oder Narbe mehr merkt.

3. Eine dritte Schwierigkeit ist die, daß man sich ebensoviele aufeinanderfolgende unterdrückte Querteilungsakte denken muß, als Pharynge vorhanden sind. Daß die zweiten und dritten Fissionen nicht an der gleichen Stelle liegen wie die erste, daß ein Alternieren zustande kommt, indem jede folgende an der gegenüberliegenden Seite liegt, scheint nicht besonders auffallend, wenn man bedenkt, daß durch jeden neu entstandenen Rüssel die Gesamtpolarität des Körpers verändert, der „locus minoris resistentiae" daher auf die entgegengesetzte Seite gerückt wird. Auch die Größenabnahme der hinteren sekundären Rüssel beruhen wohl auf „Einfluß des Ganzen auf die Regeneration der Teile": die vorhandenen Rüssel beschränken das Wachstum der neuen.

Ist also die Hypothese der vorzeitigen Regeneration bei unterdrückter Querteilung imstande, manche Einzelheiten des Polypharyngieproblems verständlich zu machen, die Wilhelmis Verletzungshypothese nicht klären konnte, so stößt sie doch auf so viele Schwierigkeiten und weitere Fragen, die noch zu lösen sind, daß wir sie bis auf weiteres nur als „Arbeitshypothese" gelten lassen können. Die wichtigsten unabgeklärten Punkte sind:

1. Kann eine gar nicht stattfindende Teilung die Bildung eines Organes hervorrufen?

2. Wenn ja, welches sind die inneren Faktoren oder Vorgänge während der kritischen Zeit? (Mutative Änderung der Wachstumskorrelation.)

3. Welche genotypischen Änderungen sind nötig, um aus einer monopharyngealen eine spezifisch polypharyngeale Art zu machen, die ihre Eigenschaften bei der Ontogenie wie bei der Regeneration streng beibehält?

d) Heteromorphose.

Der Begriff der Heteromorphose (= „Andersbildung") ist gegenwärtig nicht leicht zu definieren, da die Bezeichnung in der Literatur auf recht verschiedene Erscheinungen Anwendung gefunden hat. Wir wollen hier nach dem Vorschlage Morgans die Heteromorphosen in zwei Gruppen teilen, in

1. „Neomorphosen", d. h. Bildung von Organen, die weder dem entfernten Teile, noch dem Regeneranten gleichen, von Gebilden, die an eine ganz andere Stelle des Körpers gehören (Ersatz eines *Palaemon-*

Auges durch eine Antenne) oder sogar normalerweise bei der betreffenden Spezies überhaupt nicht vorkommen („atavistische" Regenerate), und

2. in „polare Heteromorphosen", d. h. solche Fälle, in welchen das Regenerat das Spiegelbild des Regeneranten oder eines Teiles desselben bilden. Hierbei wird es in der Regel mit allen seinen Achsen umgekehrt orientiert sein als das Organ, aus welchem es hervorsproßt.

α) Neomorphose und atavistische Regeneration.

Entfernt man das Hinterende von *Dendrocoelum lacteum* hinter dem Pharynx, so bildet es sich nach Schultz (975) meist nicht so wieder, wie es vorher war. Die beiden Schwanzdarmäste wachsen vielmehr einander gegen die Medianlinie zu entgegen und bilden einen einheitlichen medianen Stamm. Schultz stellt sich vor, daß dieses neomorphe Regenerat auf die Aloeocoelen hindeutet, bei denen solche Darmfigurationen normalerweise vorkommen. Da jedoch hintere Darmverschmelzung im Genus *Dendrocoelum* ein ziemlich häufiges Vorkommnis ist, scheint die Schlußfolgerung von Schultz nicht völlig überzeugend. Dies gilt noch weniger von den „neomorphen" Augenteilungen an den Regeneraten verschiedener Tricladen, die von Carrière als atavistische Bildungen aufgefaßt (389, tab. IX), von Wilhelmi (1331, pag. 62) direkt mit den Gehirnhofaugen der Polycladen verglichen worden sind.

Nach den Untersuchungen von Lang (1437, pag. 408), Berninger (1377, pag. 193ff.) und anderen haben wir in den Augenteilungen und Auflösungen Hungererscheinungen zu sehen (s. Fig. 212).

Zurzeit sind also bei den Tricladen echte Neomorphosen und atavistische Regenerate nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden.

β) Polare Heteromorphosen.

Den ersten unzweifelhaften Fall einer polaren Heteromorphose hat Morgan (861, pag. 381) beobachtet. Schneidet man einer *Curtisia simplicissima* den Kopf dicht hinter den Augen ab, so bildet der Rumpf in normaler Weise den Kopf, der Kopf dagegen statt des ihm fehlenden Rumpfes einen zweiten, nach hinten gerichteten Kopf. Nach Beendigung der Regeneration besteht also das Tier nur aus zwei Köpfen (Textfig. 214). Diese Beobachtung ist inzwischen von zahlreichen Autoren bestätigt worden. Später fand Morgan (1051, pag. 686), daß kleine Querausschnitte aus dem Planarienkörper meist nach vorn und hinten Köpfe entwickeln (Textfig. 213, B), und zwar gelingt dieses Experiment um so eher, je kürzer die Ausschnitte sind (1080, pag. 390ff.). Außerdem verhalten sich Querausschnitte der vorderen Körperregion anders, als solche der hinteren (1080), nur an den ersteren entwickeln sich Köpfe, die letzteren dagegen bilden an beiden Schnittenden Schwänze, so daß Individuen entstehen, die aus zwei Schwänzen zusammengesetzt sind. Ähnlichen Erfolg hatten Experimente an abgeschnittenen Schwanzspitzen, die ebenfalls nicht im-

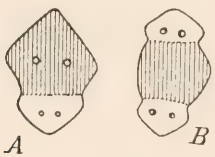
stande waren, ein normales Individuum zu bilden, sondern nach vorn statt eines Rumpfes und Kopfes einen zweiten Schwanz regenerierten (Fig. 216).

Fig. 212.

Verschiedene Stadien von Augenauflösung bei *Dendrocoelum lacteum* als Folge von Hunger nach Berninger (1377).

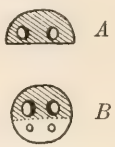
Diese ersten, grundlegenden Experimente wurden später variiert und das Problem in einzelnen Punkten erweitert durch Keiller (1380) und Lang (1437). Keiller stellte fest (pag. 135ff.), daß Heteromorphosen nur dann auftreten, wenn das Gehirn vom Schnitt getroffen wird, und selbst dann nicht einmal regelmäßig. Wird das Gehirn an seinem hinteren Ende

Fig. 213.



Polare Heteromorphosen bei *Planaria maculata*. *A* Ein abgeschnittener Kopf bildet nach hinten einen heteromorphen Kopf, *B* An einem kurzen Querabschnitt der vorderen Körperregion entwickelt sich nach vorn und hinten je ein Kopf (nach Morgan).

Fig. 214.



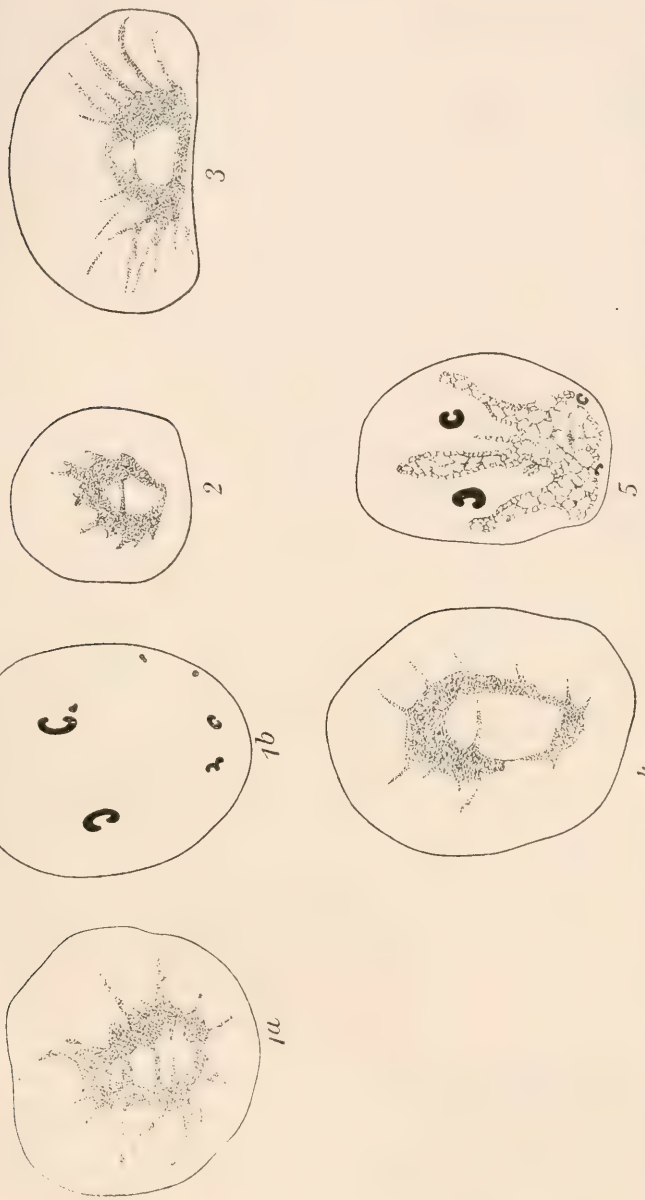
Der abgeschnittene Kopf (*A*) einer *Planaria simplicissima* regeneriert nach hinten einen heteromorphen Kopf (*B*) (nach Morgan).

angeschnitten, so bildet sich Rumpf und Pharynx wie in den Fällen, in welchen der Schnitt hinter dem Hirn liegt. Oft unterbleibt die Regeneration gänzlich, oder es wird nur so viel neues Material gebildet, als zum Verschluß der Wunde nötig ist. Gelegentlich entstehen auch statt heteromorpher Augen zerstreute Pigmentflecke.

Lang (1437, pag. 366) untersuchte die Bedingungen der Heteromorphose bei *Planaria polychroa* und fand, daß der Abstand des Schnittniveaus von den Augen maßgebend sei. Er gibt an, daß an Köpfen, die dicht hinter den Augen abgeschnitten werden, regelmäßig, in solchen, bei denen die Augen in der Mitte zwischen Vorderrand und Schnittfläche liegen, niemals heteromorphe Köpfe entstehen. Vielleicht sind die Resultate Langs ähnlich zu deuten, wie die Keillerschen. Besonders hervorzuheben sind die Angaben Langs (1437, pag. 403) über die histologischen Einzelheiten der Regeneration heteromorpher Augen, aus denen sich ergibt, daß

diese Organe unabhängig vom Gehirn und von den alten Augen entstehen. Ihre Pigmentkörner sind anfangs hell und klein und erweisen sich dadurch

Fig. 215.



Kopfheteromorphosen bei *Curtisia simplicissima*. *1a* Gehirn eines heteromorphen Kopfes durch Auswachsen der Längsnervenstämme in Abhängigkeit vom alten Gehirn gebildet, *1b* die Augen des Exemplares *1a*, *2* ähnlich *1a*, jedoch jüngeres Stadium, zeigt die Verwachsung der Längsnervenstämme, *3* das heteromorphe Gehirn besteht im wesentlichen aus einer verdickten Gehirnkommissur, *4* Bildung eines selbständigen heteromorphen Gehirnes, das durch kurze Verbindungsstränge mit dem alten Beziehung gewinnt, *5* Typische Augenstellung an einer Kopfheteromorphose, Darmbau (nach Keiller).

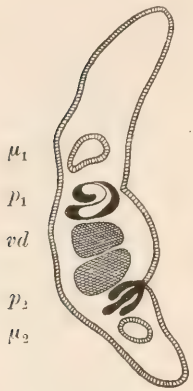
als wirkliche Neubildungen und nicht als ausgewandertes Pigment der alten Augen.

Über die Entstehung des neuen Gehirns spricht sich Keiller folgendermaßen aus (1380, pag. 143):

Heteromorphic brains in *Planaria simplicissima* may be formed in 3 ways: 1. by regeneration in close connection with the ends of the old brain and probably under their influence; 2. by regeneration of a new brain separated from the old, and connected with it by short cords; 3. by thickening of the commissure nearest the cut ends.

Die Augenregeneration an den heteromorphen Köpfen der von Keiller untersuchten Arten war ziemlich unregelmäßig. Bisweilen lagen die Augen dicht unter dem Integument, in anderen Fällen tief im Parenchym, das eine Mal im alten, das andere Mal im neuen Gewebe. Oft ist ein Auge unvollkommen ausgebildet oder kann sogar ganz fehlen.

Fig. 216.



Schwanzheteromorphose von *Procerodes lobata*, μ_1 u. μ_2 Uteri (Recept. seminis) p_1 u. p_2 *vd* Vas deferens. Aus 3 mit dem Zeichenapparat gezeichneten Schnitten kombiniert.

Daß zwischen Augen- und Gehirnentwicklung kein unmittelbarer Zusammenhang besteht, geht aus der Tatsache hervor, daß heteromorphe Augen in Stücken gebildet werden können, in denen das Gehirn gar nicht regeneriert wird, und daß umgekehrt ein deutliches heteromorphes Gehirn entstehen kann, ohne daß Augen auftreten.

Der Darm ist in den heteromorphen Köpfen meist ein unregelmäßiger plumper Sack (s. Fig. 215, 5).

Nach diesen Feststellungen ist es ohne Zweifel schwierig, anzugeben, ob in einzelnen Fällen heteromorphe Köpfe oder indifferente Regenerate vorliegen, da offenbar zwischen beiden Übergänge bestehen. Noch wesentlich schwieriger gestaltet sich diese Frage, wenn es sich um heteromorphe Schwänze handelt. Ein Schwanz ist morphologisch so wenig charakteristisch, daß er kaum von einem indifferenten Regenerat unterschieden werden kann. In einem Fall aber glaube ich, eine wirkliche Schwanzheteromorphose gefunden zu haben (1236, pag. 552). Ein abgeschnittenes Schwanzende einer geschlechtsreifen *Procerodes segmentata* bildete mir ein Regenerat, das einen zweiten Geschlechtsapparat in umgekehrter Lage enthielt (s. Textfig. 215).

Theoretisches über polare Heteromorphosen.

Morgan denkt sich, daß die Entscheidung über die zukünftige Natur des Regenerates bei dem alten Stück — dem Regeneranten — liegt und durch dessen „Polarität" bedingt wird. Für die Auffassung Morgans ist folgender Passus charakteristisch (Regeneration, II. Aufl., pag. 381):

„. . . Polarität ist nichts anderes als der Ausdruck gewisser Spannungen. Mit anderen Worten: die Schichtung der Substanzen, welche die Polarität bedingt, hat eine tiefere dynamische Bedeutung, indem die Zug- und Druckmomente, die aus dieser Schichtung folgen, diejenigen Kräfte dar-

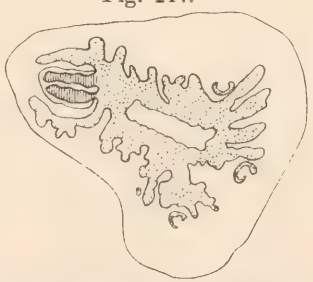
stellen, welche die chemischen Vorgänge, die zur Differenzierung führen, veranlassen oder wenigstens regulieren."

Diese etwas mechanistische Auffassung auf unseren Fall übertragen: Die durch die Verschiedenheit des vorderen und hinteren Gewebes an einem Querausschnitt einer Planarie bedingten Spannungen wirken auf die an den beiden Wundenden gebildeten Regenerate in dem Sinne, daß das vordere ein Kopf, das hintere ein Schwanz wird. Diese Spannungen sind natürlich um so geringer, je kürzer der Querabschnitt ist. Schließlich sind sie so gering, daß sie nicht mehr differenzierend auf das Regenerationsgewebe wirken können. An die Stelle dieser treten nun neue differenzierende Kräfte, die wiederum vom Regeneranten ausgehen müssen. Wahrscheinlich kommt nun das Bestreben der Teile, ihresgleichen zu bilden, ein Bestreben, das wir überall finden, zu seinem Recht: daher eine polare Heteromorphose. Kopf bildet Kopf, Schwanz bildet Schwanz, Querausschnitt der Kopfgegend zwei Köpfe usw.

Gegen diese Auffassung, die natürlich nur eine formale Erklärung bedeutet, polemisiert nun Lang (l. c.) mit Nussbaum: „Lehrbuch der Biologie für Hochschulen", Leipzig 1911, S. 119ff. Er führt aus, daß die Entscheidung über die Natur des Regenerates am abgeschnittenen Kopf durch das Verhältnis der Masse des Nervensystems zu der des regenerierenden Stückes bedingt sei. Daneben glaubt er, daß auch das Fehlen oder Vorhandensein gewisser Gehirnnerven und Ganglienkomplexe, sowie „gewisse äußere Bedingungen" einen Einfluß ausüben.

Sobald nun aber die Entscheidung getroffen ist, so erscheint es als selbstverständlich, daß das Regenerat, sei es nun Kopf oder Schwanz, in bezug auf den alten Kopf nach hinten wachsen muß. Dazu braucht es keine Polarität. [Nach Morgan wird tatsächlich bei der polaren Heteromorphose die Polarität unwirksam (Regeneration, II. Aufl., pag. 379, 380), Lang polemisiert also hier gegen Mißverstandenes].

Fig. 217.

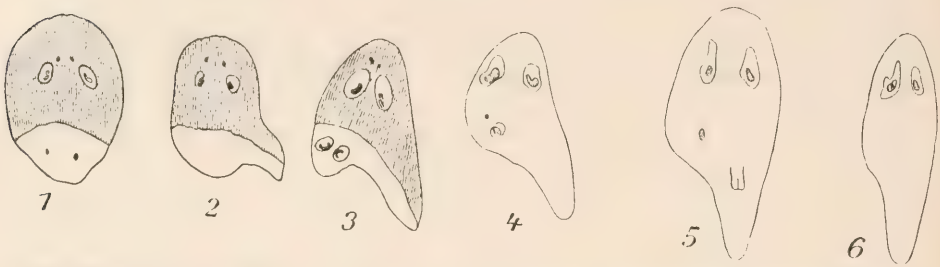


Schnitt durch ein Umbildungsstadium eines heteromorphen Kopfes von *Planaria polychroa*. Oben rechts alter, unten rechts heteromorpher Kopf, links auswachsender Schwanz mit Pharynx und Schwanzdarmästen (nach Lang).

Von besonderem Interesse sind Langs Beobachtungen über das Schicksal der heteromorphen Köpfe, von denen man früher allgemein annahm, daß sie Hungers sterben müssen. Wie aus Textfig. 217 hervorgeht, bildet sich seitlich an dem Doppelkopfe unter Beteiligung des alten und des neuen Abschnittes ein Schwanz, der später Pharynx und Mundöffnung erhält. Infolge der größeren lokomotorischen Energie des alten Kopfes wird der Schwanz rein mechanisch in die Verlängerung dieses Gebildes gedrängt, und daraus folgt wieder rein mechanisch die Verkümmerung — gewissermaßen Inaktivitätsatrophie — des heteromorphen Kopfes.

Die Frage, ob dies Regel sei, oder ob sich in anderen Fällen aus Heteromorphosen doppelköpfige Tiere entwickeln, läßt Lang noch offen*), dagegen

Fig. 218.



Umbildung von Kopfheteromorphosen von *Planaria polychroa* zu normalen Tieren. *1* heteromorpher Kopf, *2* der gleiche später, bildet seitlich an der Grenze zwischen neuem und altem Gewebe einen Schwanz. (In dieser Figur sind bei der Reproduktion irrtümlicherweise die beiden Augen vergessen worden). *3* desgl. späteres Entwicklungsstadium: der Schwanz ist größer geworden, *4*, *5* u. *6* spätere Rückbildungsstadien des heteromorphen Kopfes eines andern Exemplares: die heteromorphen Augen werden gänzlich zurückgebildet, der Schwanz in die direkte Verlängerung des alten Kopfes gerückt (nach Lang).

scheint er an eine differenzierende Bedeutung der Lokomotion zu glauben und nähert sich hier, ohne darauf Bezug zu nehmen, den Childschen Anschauungen (s. pag. 3268).

e) Doppelbildung.

Mit der Frage nach den Möglichkeiten teilweiser Organ- oder Körperregionverdoppelung befaßten sich schon die ersten Planarienregenerationsforscher. Unter den neueren ist besonders T. H. Morgan zu nennen, der durch planmäßige Untersuchungen die bei der Entstehung von Doppeltieren wirksamen Faktoren zu ermitteln suchte.

Doppelkopfplanarien, erzeugt durch teilweise Längsspaltung mit nachfolgender Regeneration der fehlenden Hälften, zeigen in ihren Proportionen deutlich, daß bei den Regenerationsvorgängen nicht nur die von dem Schnitt unmittelbar betroffenen Teile, sondern auch die Rumpfpartien bestimmend wirken. Reicht nämlich der Schnitt von der Körperspitze nur wenig weit nach hinten, so werden die Doppelköpfe relativ klein bleiben (Textfig. 219, A).

Tiefergehende Spaltungen dagegen haben zur Folge, das die Spalthälften nach beendeter Regeneration die Breite des ursprünglichen Kopfes nahezu erreichen (Textfig. 219, B).

Sehr eigentümliche Doppelbildungen hat van Duyne (805, s. Fig. 220) hervorgerufen:

*) Child (1516, pag. 200) fand bei *Planaria velata* eine natürliche polare Heteromorphose.

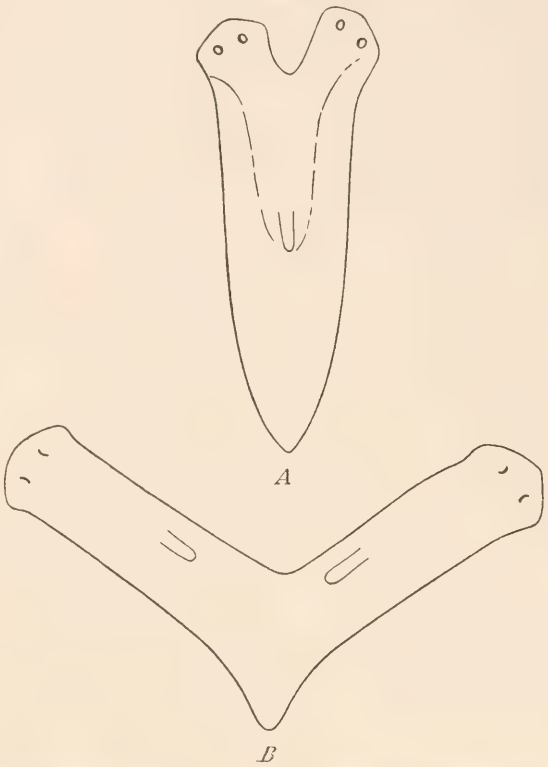
Morgan hat diese Experimente mit ähnlichem Erfolg wiederholt und hat dabei als Gesetzmäßigkeit feststellen können:

Spaltet man Planarien in der Medianebene so, daß die beiden Hälften in der Kopfgegend vereinigt bleiben, so sind verschiedene Fälle möglich:

a) Die Spaltschnitte reichen bis zwischen die Augen der Planarie: Die Regeneration erfolgt so, wie wenn die Spaltung vollkommen gewesen wäre, d. h. es wird auf jeder Seite ein Auge gebildet, das mit dem ursprünglich auf dieser Seite vorhandenen zusammen ein Paar bildet. Auch die Seitenlappen des Kopfes samt den Aurikularsinnesorganen werden unter solchen Bedingungen symmetrisch regeneriert (Textfig. 221, A).

b) Je weiter der Schnittwinkel von den Augen entfernt bleibt, um so selbständiger wird das in ihm entwickelte Regenerat. Es entstehen entweder zwei selbständige, nach innen gerichtete Köpfe mit je 2 Augen und 2 Ohrlappen (Fig. 221, B), oder ein einheitlicher, nach hinten gerichteter Kopf. Den letzteren Fall will Morgan (Regeneration, 2. Aufl., 1907, pag. 195) nicht als Heteromorphose gelten lassen. Er nimmt an, daß überzählige Köpfe im Schnittwinkel von Doppelschwanztieren als „Supplementärköpfe der selbständig gewordenen Hinterenden aufgefaßt werden müssen, auf die nähere Begründung dieser Ansicht läßt er sich jedoch nicht ein.

Fig. 219.



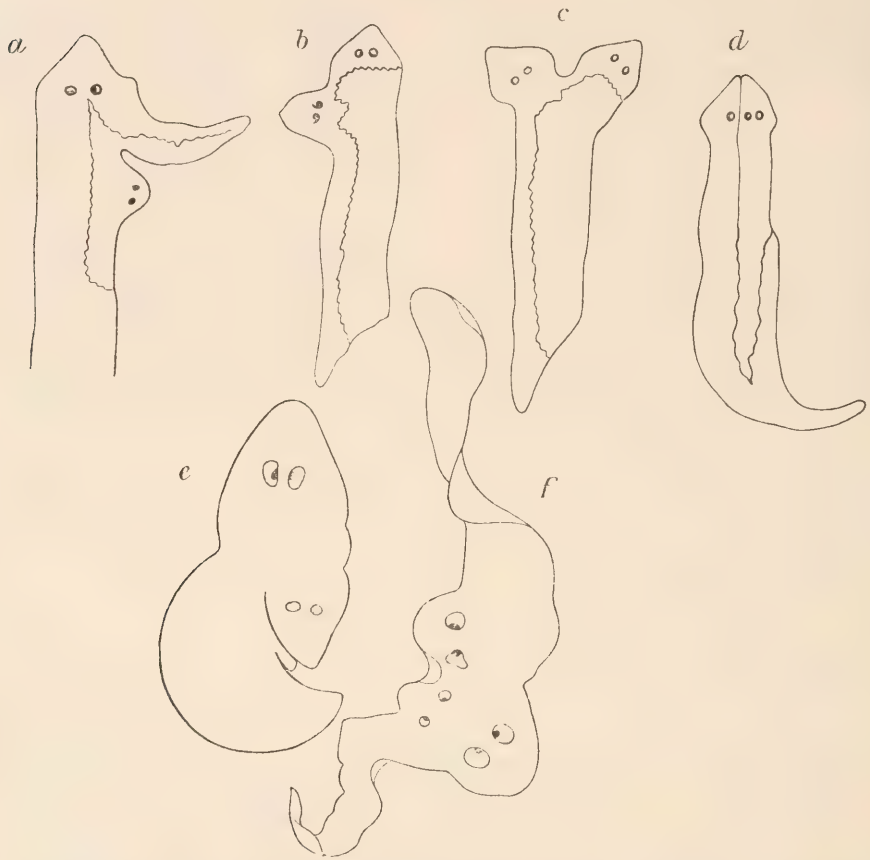
Doppelkopfindividuen von *Curtisia simplicissima*. *A* Schnitt nur bis in die Pharynxregion: es sind 2 Köpfe von ungefähr halber Größe gebildet worden. *B* Der Schnitt reicht weiter nach hinten: Die Halbwürmer sind relativ breit, jedenfalls wesentlich breiter als ein halber Wurm (nach Morgan).

Für Schnitte, die nicht in der Medianlinie liegen, scheinen ähnliche Gesetze zu gelten (s. Textfig. 222, sowie Fig. 220, a).

Spricht sich in diesen Versuchsergebnissen eine gewisse Selbständigkeit der Teile dem Ganzen gegenüber aus, so lehren andere Versuche die Abhängigkeit der Regeneration des Teiles vom Ganzen.

Einer Planarie wird der Kopf abgeschnitten, der Rumpf längsgespalten und endlich die eine Hälfte bis auf ein kurzes Stück abgetragen (Fig. 223). Läßt man nun die beiden ungleichen Spalthälften nicht zusammenheilen,

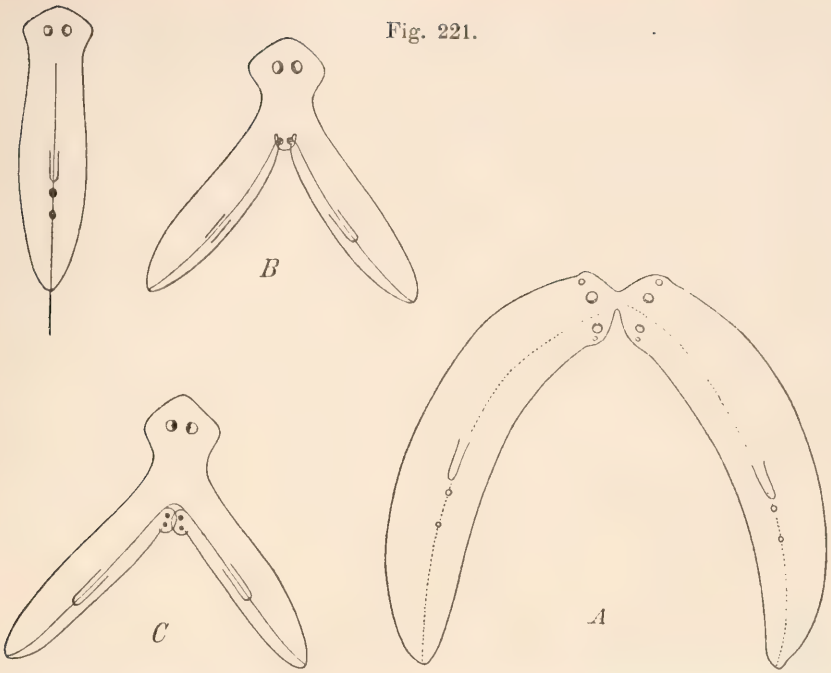
Fig. 220.



Doppelkopfplanarien, erzeugt durch Einschnitte verschiedener Art. Als Ursache sind meist Polarisationsstörungen ohne weiteres ersichtlich. Bei *d* sind die Doppelköpfe fast völlig verwachsen. *b* und *c* zeigen Doppelköpfe an abgetrennten seitlichen Stücken mit unregelmäßiger Ausbildung des Vorderrandes. Bei *a*, *e* und *f* fallen die axial ganz abweichend orientierten sekundären Köpfe auf. Nach v. Duyne (805).

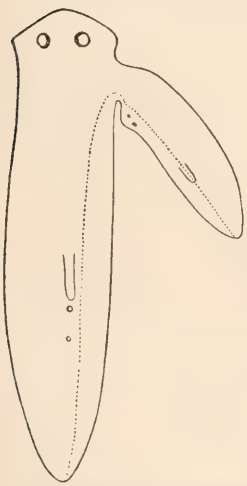
so entwickelt sich an jeder ein Kopf. Bildet sich dagegen zwischen den beiden eine Gewebebrücke, so unterbleibt die Kopfbildung an der kürzeren Spalthälfte: Es entsteht ein einheitliches Individuum. Dieses Resultat wird jedoch nicht regelmäßig erzielt. Bisweilen „wird ein schwacher Versuch von seiten des kurzen Stückes gemacht, noch einen neuen Kopf zu bilden. Doch kommt nie mehr zustande, als ein kurzer, vorn zugespitzter Auswuchs“ (Morgan, l. c. pag. 78). Zur Erklärung des Unterbleibens der Kopfbildung am kurzen Spaltstück schlägt Morgan (l. c. pag. 79) vor, daß „angenommen werden solle, daß in dem noch indifferenten Regenerat

Fig. 221.



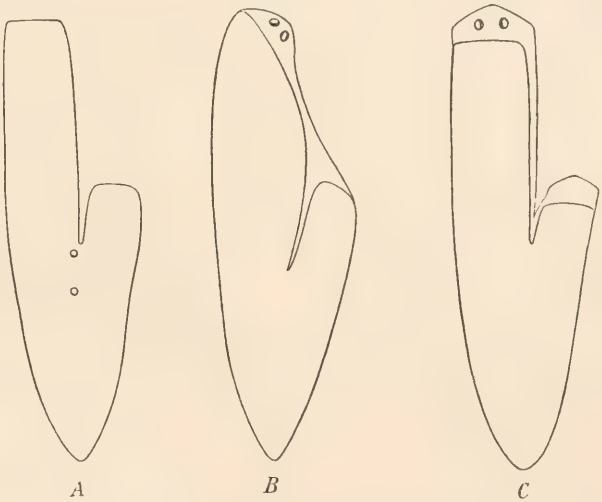
Doppelschwanztiere, bei denen sich im Schnittwinkel selbständige Regenerate bilden (nach Morgan).

Fig. 222.



Im Schnittwinkel der Planarie bildet sich ein Kopf, der hier ohne Zweifel dem abgespaltenen Stück angehört. Umgekehrt verhält es sich mit dem van Duyneschen Experiment (Textfig. 220, a), wo der Supplementärkopf dem Rumpfstück angegliedert ist (nach Morgan).

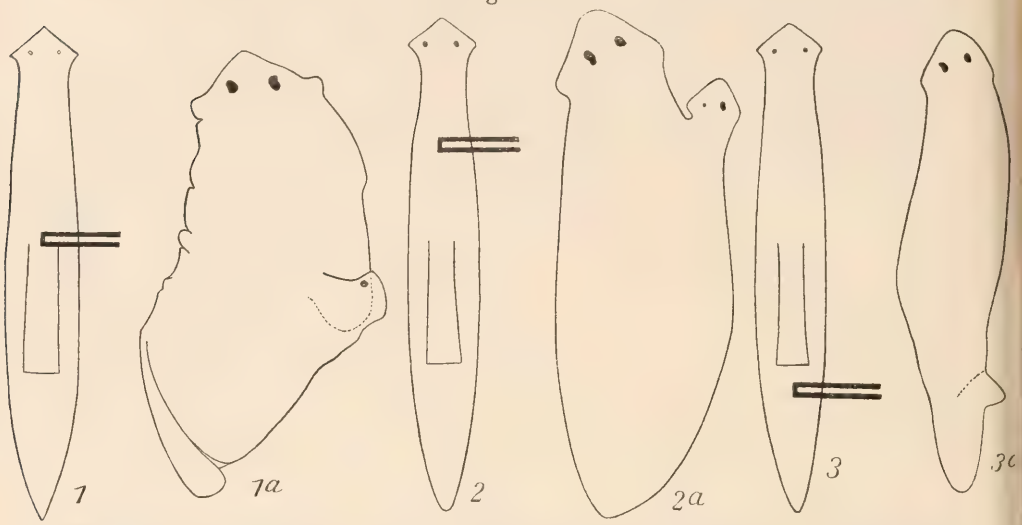
Fig. 223.



A zeigt die Operationsmethode, *B* Regeneration eines einzigen Kopfes am Vorderende des vorderen Querschnittes. Eine Gewebsbrücke verbindet ihn mit dem am hintern Querschnitt neu entstandenen Material, die beiden Längshälften zusammengeheilt, *C* an jedem Querschnitt hat sich ein neuer Kopf gebildet, da die Verwachsung der Längshälften künstlich verhindert worden ist (nach Morgan).

die einzelnen Gewebspartien sich unter verschiedenen Spannungsverhältnissen befinden. Diesen Unterschied der Gewebespannung würden wir

Fig. 224.

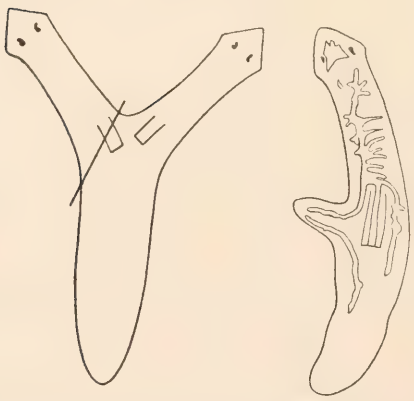


Einfluß der Körperregion auf das Regenerat bei gleichartiger Operationsweise. Schnitt *1*. Es werden an dem vordern und hintern Schnittrand etwa gleichgroße Regenerate erzeugt (*1a*). Schnitt *2*. Es wird ein einheitliches Regenerat mit Kopfcharakter gebildet (*2a*). Schnitt *3*. Es wird ein einheitliches Regenerat mit Schwanzcharakter gebildet (*3a*).

dann dafür verantwortlich machen müssen, daß ein neuer Kopf sich nur aus dem weiter vorn gelegenen Material bilden kann, nicht aber aus dem weiter hinten liegenden".

Wir halten es für gewagt, in diesem Fall von Gewebespannung, also von einer nicht nachweisbaren, geschweige denn meßbaren Kraft zu sprechen, und ziehen vor, von „Einfluß des vorderen Stückes auf das hintere" zu reden.

Fig. 225.



Planaria gonocephala. Der abgeschnittene Kopf einer Doppelkopfplanarie wird durch einen Schwanz ersetzt.

Dieser Einfluß ist, wie mir scheint, durch den Morganschen Versuch erwiesen; über seine Natur aber wissen wir nichts. Ich habe im Anschluß an diese Experimente an Doppelplanarien eine ganze Serie weitere Versuche angestellt (1283, 1327, 1349, 1361), aus denen Einiges über die näheren Umstände dieses rätselhaften Einflusses des Ganzen auf die Regeneration der Teile hervorgeht.

Erzeugt man durch zwei dicht hintereinander gelegene Quereinschnitte (Fig. 224) vom Seitenrand gegen die Körpermitte je einen nach vorn und

einen nach hinten gerichteten freien Schnittrand, so erfolgt die Regeneration in ganz verschiedener Weise, je nachdem die Operation im mittleren (Abb. 1), vorderen (Abb. 2) oder hinteren Teil des Körpers (Abb. 3) ausgeführt worden war (vergl. Abb. 1a, 2a, 3a).

Aus dieser Versuchsreihe folgt, daß der Entscheid über die Größe und Art des seitlichen Regenerates (ob Kopf — ob Schwanz) nicht durch die Größe der Wunde und nicht durch die in der Wunde freiliegenden Organe bestimmt wird, da z. B. in Fig. 1a der kopfbildende hintere und der schwanzbildende vordere Schnittrand die gleichen Organe enthalten. Als differenzierend kommt somit der Gesamtregenerant in Frage.

Besonders deutlich wird diese Differenzierung, wenn wir einer Doppelkopfplanarie den einen Kopf abschneiden. Er wird dann entweder durch einen neuen Kopf oder aber durch einen Schwanz ersetzt. Der letztere Fall (s. Fig. 225) tritt dann ein, wenn die Spaltung ursprünglich ziemlich tief reichte. Es ist wohl einleuchtend, daß hier das große stehengebliebene Kopfstück das Regenerat in dem Sinne beeinflußt, daß es Schwanz wird, während ein kurzer Kopf dazu nicht imstande wäre.

Durch eine weitere Anzahl von Experimenten ließ sich der Nachweis erbringen, daß die Symmetrieverhältnisse des Regenerates vom Regeneranten abhängig sind, daß also ein seitliches Knospenstück sich nicht selbständig zu differenzieren vermag. So ist z. B. die Lage des Rüssels in Doppelplanarien sehr lehrreich (s. Fig. 219, B). Spaltet man Vorder- oder Hinterende einer Planarie in der Symmetrieebene (s. Fig. 219 und Fig. 221), so zeigt nach beendeter Regeneration jede Spalthälfte einen asymmetrischen Bau. Die Pharynge liegen nicht in der Symmetrieebene der Doppelteile, sondern gegen innen, d. h. gegen die Achse des Hauptstückes hin verschoben. Dies zeigt sich auch an seitlichen Knospenregeneraten, sofern sie einen eigenen Saugrüssel entwickeln (s. Fig. 211). Dieses Versuchsergebnis habe ich in folgender Weise gedeutet (1361, pag. 47).

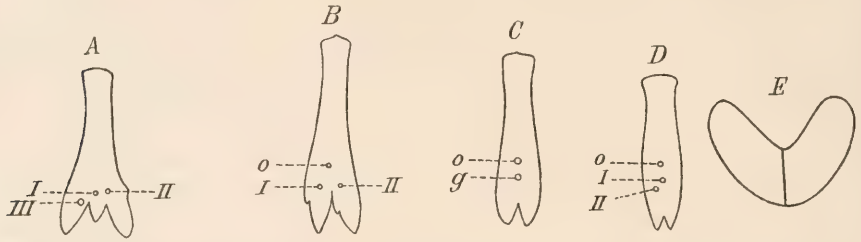
„Sämtliche Elemente des Schwanzes wirken darauf hin, daß in der Symmetrieachse des Haupttieres ein Rüssel entsteht. Umgekehrt hat die Knospe das Bestreben, das Saugrohr auf ihrer Symmetrieachse zu bilden. Weder die eine, noch die andere Komponente setzt sich durch. Sie kombinieren sich zu einer Resultante, die in einer neutralen Gegend wirksam ist. So kommt es, daß der Rüssel von der Achse des Knospentieres nach der Achse des Haupttieres verschoben erscheint."

Das gleiche Schicksal, wie hier die Saugrüssel, erleiden in Doppelschwanzplanarien die Copulationsorgane.

Über diesen Punkt hat Böhmig (Studien an Doppelplanarien. Zool. Jahrb., Abt. Anatomie und Ontogenie der Tiere 36, 3, 1913, pag. 307—335) eingehende Untersuchungen angestellt. In der Natur zufällig gefundene, wie auch experimentell erzeugte zwei- und dreischwänzige Exemplare von *Polycelis nigra* var. *brunnea* (O. F. Müller) zeigten 2, resp. 3 Geschlechtsöffnungen und legten die Eikapseln in der Regel paarweise (resp. zu

dreien) ab. Wie Fig. 226 zeigt, sind die Genitalöffnungen, sofern sie zu mehreren auftreten, gegen die Mitte zu, d. h. nach der Hauptsymmetrieebene hin, verschoben. Im einzelnen ist der Bau eines mehrfachen Copulationsorganes deshalb von besonderem Interesse, weil die Copulations-

Fig. 226.

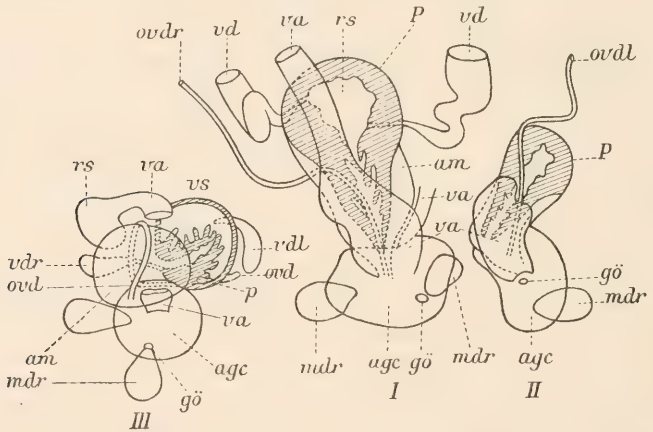


Doppelschwanzbildungen bei *Polycelis nigra var. brunnea*. *A* dreischwänziges Exemplar mit 3 Geschlechtsöffnungen, *B* zweischwänziges Exemplar mit 2 Geschlechtsöffnungen, *C* zweischwänziges Exemplar mit 1 Öffnung, *D* zweischwänziges Exemplar mit 1 Hauptöffnung (*I*) und einer zweiten Vagina (*II*), *E* Doppelte Eikapsel des Exemplares *D* (nach Böhmig).

organe mit den einfachen Gonaden der Vorderhälfte in Zusammenhang stehen. Einzelheiten sind aus der Fig. 227 ersichtlich.

Auch Nervensystem und Darm zeigen eigenartige Formabweichungen.

Fig. 227.



Die drei Geschlechtsapparate einer dreischwänzigen *Polycelis nigra* (schematisiert nach Böhmig). *agc* Atrium genitale commune, *am* Atrium masculinum, Penisscheide, *gö* Genitalöffnung, *mdr* muskulöses Drüsenorgan, *ovdl* linker Ovidukt, *ovdr* rechter Ovidukt, *P* männliches Copulationsorgan, *rs* Receptaculum seminis, Uterus d. Aut. *va* Vagina = Ausführgang des Recept. sem., *vd* Vas deferrens (*vdr* rechtes V. d., *vdl* linkes V. d.), *vs* Vesicula seminalis.

An einem Doppelkopfexemplar konnte Böhmig konstatieren, daß die Abweichung von der Symmetrie im Gebiet des Gehirnes am geringsten ist. Die bilateral symmetrische Ausbildung ist hier durch eine kaum merkliche Verschiebung der rechten Gehirnhälfte gegen die Hauptsymmetrieebene gestört. Deutlicher wird die Störung im Gebiet der Keimstöcke,

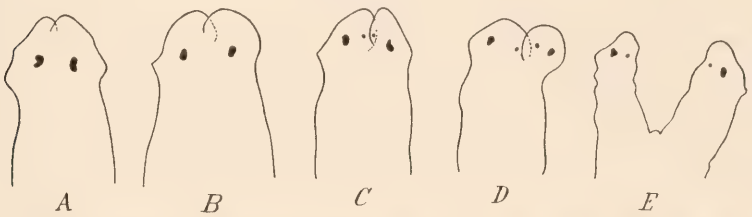
„Sie prägt sich um so schärfer aus, je mehr wir uns dem gemeinsamen Hinterkörper nähern; der mediale (in bezug auf die Hauptmedianebene) Markstrang und Ovidukt rücken mehr und mehr nach rechts."

Beim anderen (rechten) Kopfstück zeigt sich die gleiche Verschiebung, jedoch in umgekehrtem Sinne.

Gerade in diesen Einzelheiten spricht sich der Einfluß des gemeinsamen Teiles auf die doppelten Stücke sehr klar aus, ein Einfluß, der sich in den proximalen Teilen naturgemäß schärfer ausprägt, als in den distalen.

Besonders augenfällig ist die Asymmetrie bei Doppelkopfplanarien, die durch Kopfspaltungen von geringer Tiefe erzeugt werden (vergl. meine

Fig. 228.



Planaria gonocephala. Verschiedene Spalttiefe erzeugt verschiedene Grade von „Doppelköpfigkeit". Während bei *A* u. *B* nur die Kopfspitze doppelt ist, treten bei *C*, *D* u. *E* außerdem innere Augen auf. Letztere bleiben jedoch klein (hemmender Einfluß des Gesamtregeneranten).

Abhandlung 1361 und Fig. 228). Die Größe der „inneren" Augen ist abhängig von der Tiefe des Einschnittes: Je selbständiger der Kopf, desto größer die inneren Augen.

Neuerdings haben Rand und Boyden (1513, pag. 69ff.), ohne die Literatur der letzten Jahre zu kennen, die von ihnen beobachtete und als neue Entdeckung angesehene Verschiedenheit der Augen kausal zu analysieren versucht.

Durch einen seitlichen, schief nach hinten gerichteten Einschnitt wurden seitliche Köpfe erzeugt, an denen die inneren Augen in der Entwicklung hinter den äußeren zurückblieben (vgl. Textfig. 210 und 224, 2a).

Um dieses Ergebnis an Doppelplanarien, das ich in ähnlicher Weise schon vor mehreren Jahren (1361, pag. 35; pag. 45; Figg. 2a, 11, 15c) erhalten hatte, zu prüfen, untersuchten die Autoren die Augenentwicklung nach schiefer Enthauptung einer Planarie. Die Mehrzahl der so operierten Würmer entwickelte ungleiche Augen. Bei einigen war das äußere, inbezug auf den ursprünglichen Wundrand entferntere, bei den meisten aber das innere größer.

Sehr interessant sind die hier anschließenden Versuche mit kombinierten Operationen. Schneidet man nämlich, nachdem die Augenverschiedenheit deutlich ausgeprägt ist, auf der Seite des größeren Auges

einen schmalen langen Streifen des Seitenrandes ab, so, daß die neue Wunde von der alten ganz unabhängig bleibt, und entfernt man hierauf den regenerierten Kopf ein zweites Mal genau an der Grenze zwischen altem und neuem Gewebe, so findet „Augenumkehr" statt, das äußere Auge, das bisher kleiner war, wird nun das größere. Gerade hierin gibt sich der Einfluß des Ganzen auf die Regeneration der Teile sehr schön zu erkennen: der Defekt an Substanz an der betreffenden Seite verkleinert deren regenerative Potenz und hemmt somit die Entwicklung des betreffenden Auges. Diese Auffassung stimmt auch zu einigen weiteren Resultaten, die wir hier nicht besprechen können. Wenn auch das Ergebnis noch andere Deutungen zuläßt, so scheint mir doch die hier gegebene die plausibelste zu sein.

Aus alledem geht hervor, daß die Regeneration nicht auf ein einfaches Auswachsen aus dem Wundrand hinausläuft, sondern daß das Regenerat in seiner Größe und Qualität von dem ganzen regenerierenden Organismus abhängig ist. Somit handelt es sich hier nicht um „Selbstdifferenzierung", sondern um „abhängige Differenzierung".

10. Theoretisches über die inneren Faktoren der Formbildung („formative Kräfte").

Nachdem im vorhergehenden Abschnitt gezeigt worden ist, daß die Regeneration verlorener Organe und Körperteile nicht die Leistung weniger Zellen, etwa der Gewebe des Wundrandes oder der in der Umgebung der Schnittfläche gelegenen rätselhaften „Stammzellen" (vergl. pag. 3270) sein kann, sondern daß die differenzierende Wirkung auch von entfernteren Teilen des Organismus ausgeht, wollen wir noch kurz auf die Versuche und Deutungen eingehen, die diesen Einfluß des Regeneranten auf das Regenerat zum Gegenstand haben.

Über die angebliche „morphogenetische Funktion" des Nervensystems, die, wenn sie überhaupt bei einzelnen Planarien Geltung hat, jedenfalls nicht allen zukommt, wurde schon im Abschnitt über die Histologie (pag 3266ff.) gesprochen.

Ein differenzierender Einfluß auf das Regenerat wurde neben dem Nervensystem hauptsächlich noch dem Darm zugeschrieben. So sollte nach Bardeen (930, 950c, 986, 1008) der Pharynx unter dem differenzierenden Einfluß des Vorderdarmes entstehen (vergl. pag. 3277). Einige Autoren dachten auch an eine differenzierende Wirkung des Gehirnes auf die Augenanlagen. In allen Fällen aber mißlang der Nachweis eines kausalen Zusammenhanges.

War es also nicht möglich, einzelnen Organen morphogenetische Bedeutung beizumessen, so versuchte man, strukturelle und physiologische Eigentümlichkeiten des Gesamtorganismus als Ursache der Differenzierung zu betrachten.

Nach Child (1301) sind die im Regenerationsverlauf von *Planaria dorotocephala* auftretenden Gestaltsveränderungen das Resultat mechanischer Deformation, bedingt durch Zugrichtung bei der Lokomotion. Die Endgestalt ist das Resultat der Reaktion der Gewebe auf die veränderten Bedingungen und der Herstellung eines Gleichgewichtszustandes.

Eine solche mechanisch-lokomotorische Beeinflussung des Regenerates schwebt auch Lang (1437) vor (vergl. pag. 3310). Immerhin ist zu bemerken, daß viele Tricladen während des Regenerationsprozesses fast dauernd der Ruhe pflegen, daß die Regeneration z. B. bei *Planaria velata* nach Child (1516, pag. 197) sogar im Innern von Cysten vor sich geht. Neuerdings ist Child dazu gekommen, die letzten Ursachen der Differenzierung auf eine besondere physiologische Struktur der Planarien zurückzuführen. Es ist an dieser Stelle nicht möglich, die große Zahl der Childschen Arbeiten über die Dynamik der Morphogenese, in denen Planarien als Versuchsobjekte Verwendung fanden, einzeln zu würdigen. Außer seinem Hauptwerk über diesen Gegenstand: „Studies on Dynamics of Morphogenesis and Inheritance in experimental Reproduktion" (1381, 1401, 1402, 1453, 1480, 1498, 1531, 1539) hat er zahlreiche Einzelpublikationen diesem und anschließenden Problemen gewidmet (vergl. 1301, 1345, 1357, 1389, 1394, 1423, 1479, 1526).

Childs Versuche knüpfen zum Teil an die Morgans und seiner Schüler an. Isolierte Stücke (Querabschnitte) von *Planaria dorotocephala* und *Planaria maculata* zeigten (1381) bei der Regeneration Unterschiede in der Art und Schnelligkeit der Wiederergänzung. Child schließt daraus auf die Anwesenheit von 2 „Zooiden" in dem Körper der Planarie, später (1402) zählt er deren sogar 4, 5 und mehr. Art (metod) und Schnelligkeit der Regeneration sind abhängig von der Region, aus der der Querabschnitt stammt, sowie von der Länge des Stückes. Allgemein läßt sich sagen, daß die Fähigkeit, den Kopf zu bilden, von vorn nach hinten, die Schwanzbildungstendenz in umgekehrter Richtung abnimmt. Die Totipotenz (capacity to produce a „whole") nimmt mit der Länge des Stückes ab, bis schließlich unterhalb eines in verschiedenen Körperregionen wechselnden Minimums unvollständige Regeneration eintritt. Diese Tatsachen scheinen Child zu beweisen, daß längs der Körperachse verschiedene „dynamische Gradienten" vorhanden sind. Aus ihnen und aus den daraus „resultierenden korrelativen Faktoren" besteht die Polarität. Mir scheint, daß mit diesen Ausführungen nicht viel mehr als eine neue Definition der Polarität, wenn nicht gar nur eine Umschreibung eines bereits vorhandenen Begriffes gegeben wird. Sofern wenigstens Polarität von dynamischer Natur ist, wird sie sich nicht anders als durch regional verschiedene Reaktionen äußern können.

Bei dieser Polarität erweist sich der Kopfpol als der überlegene (dominance of anterior over posterior regions). Präpharyngeale Stücke

können sich daher besser auf Kosten der hinteren Regionen erhalten oder weiter entwickeln, als das umgekehrt der Fall ist.

Diese physiologische Ungleichwertigkeit der einzelnen Körperregionen wollte Child durch Anwendung von Anaesthetica auf die regenerierenden Stücke besonders hervorheben. Er fand, daß stark verdünnte Alkohol-Äther- und Cyankalilösungen Regenerationen am hinteren Schnittrand (Schwanzpol) in manchen Fällen zu unterdrücken vermögen, während vom vorderen Schnittrand aus Kopfbildung stattfinden kann (1453). Er schloß daraus auf physiologische Minderwertigkeit der hinteren Teile, die durch die Gifte in ihrer Funktion gehemmt werden, während die vorderen Abschnitte sich zu akklimatisieren vermögen.

Aber nicht nur die Regeneration, sondern auch andere physiologische Leistungen verschiedener Körperregionen prüfte Child mit Hilfe seiner Anaesthetica, um auf diese Weise seinen „axial gradient" noch deutlicher hervortreten zu lassen. Die physiologische Potenz — der sogen. metabolische Reaktionsbetrag (Child) kann durch zwei verschiedene Methoden nachgewiesen werden. Die direkte Methode besteht darin, daß die Würmer oder die zu untersuchenden Teilstücke in relativ starke Lösungen der Giftstoffe gebracht werden. Sterben sie unter solchen Bedingungen rasch ab, so ist das ein Beweis für einen regen Stoffwechsel, also für einen hohen Reaktionsbetrag. Umgekehrt deutet langsames Absterben auf niederen Reaktionsbetrag.

Andererseits arbeitet die „indirekte" Methode mit sehr stark verdünnten Lösungen, in denen sich der Organismus einigermaßen akklimatisieren kann. Unter solchen Umständen werden gerade Tiere oder Teile von Tieren mit hohem Reaktionsbetrag lang leben, während geringe physiologische Potenzen eine Akklimation nicht zulassen. Im ersten Fall ist also die Zeitdauer vom Einbringen in die Lösung bis zum Absterben indirekt proportional der Höhe des Reaktionsbetrages, im zweiten Fall aber direkt proportional.

Zu diesen Methoden ist zu bemerken, daß sie zahlreiche Fehlerquellen nicht in Rechnung stellen. Die Versuchstiere Childs waren offenbar von verschiedenem Alter, ihre Gewebe verschieden dicht, vielleicht auch ihr Ernährungszustand ungleich. Jedenfalls sind an ein und derselben Planarie verschiedene Körperregionen durch ihren Bau ungleich prädisponiert. Ein Gift kann um so leichter wirken, je größer die Oberfläche im Vergleich zum Inhalt ist. Also werden relativ flache Stücke des Wurmes höhere physiologische Potenzen zeigen als gerundete. Wichtiger noch sind die von Child gänzlich vernachlässigten Organisationsunterschiede der Teilstücke. Zwischen dem physiologischen Verhalten des Kopfes z. B. und dem der Pharynxregion ist wohl ein direkter Vergleich gar nicht möglich, da die Organisation solcher Teilstücke (Nervensystem, Darm) so verschiedenartig ist, daß eine gleichartige Reaktion auf Anaesthetica von vornherein nicht angenommen werden kann.

Sind somit schon die Methoden Childs in einzelnen Punkten anfechtbar, so sind andererseits die aus den Versuchsergebnissen abgeleiteten Schlußfolgerungen als allzu weitgehend zu bezeichnen.

Schon die angenommene Zusammensetzung einer Planarie (*Planaria dorotocephala*) aus mehreren Zooiden dürfte kaum als genügend bewiesen gelten können. Noch weniger wird man sich mit der Auffassung befreunden, daß die Wiederbildung des verlorenen Planarienkopfes von den übrigen Regenerationserscheinungen an diesen Tieren prinzipiell verschieden ist. Der betreffende Passus (1401, pag. 217) lautet: „The regulatory formation and development of the head in Planaria .... are not in any sense a restoration of missing parts, a „restitution", a return to a condition of wholeness or anything of that sort. Such a process consists rather in the formation of a new individual, beginning with the head or distal region".

Demgegenüber ist zu bemerken, daß der Regenerationsmodus genau derselbe ist, ob ein fehlender Kopf oder ein fehlender Schwanz oder irgend ein anderer Körperabschnitt wieder gebildet werden muß. Es ist daher kein Grund vorhanden, eine qualitative Verschiedenheit zwischen Kopf und Schwanzregeneration — im ersten Fall Knospung, d. h. Bildung eines neuen Individuums —, im zweiten Fall Regeneration, d. h. Wiederersatz eines verlorenen Körperstückes anzunehmen.

Wie leicht es Child gelingt, Schwierigkeiten zu überwinden, zeigen seine Ausführungen über den Reaktionsbetrag des Kopfes bei Anwendung stark verdünnter Anaesthetica. Hatte sich im allgemeinen ergeben, daß der Kopf von allen Regionen des Körpers den höchsten Reaktionsbetrag hat, so war es verwunderlich, daß bei Anwendung der indirekten Methode gerade der Kopf sich besonders schwer akklimatisierte. Über diese Schwierigkeit hilft sich Child (1498, pag. 153, Nr. 6) wie folgt hinweg:

Bei den Kopfteilen der älteren Tiere wird der in den hochverdünnten Reagenzien stattfindenden Akklimation eine untere Grenze dadurch gesetzt, daß der Reaktionsbetrag in diesem Teile „sich schon unter normalen Bedingungen an das Lebensminimum annähert". Mit anderen Worten: Alte Planarien kriechen mit moribundem Kopf umher; daher „ist der Kopfteil empfindlicher gegen die deprimierenden Reagenzien oder Bedingungen als andere Körperteile, obwohl er einen höheren Reaktionsbetrag als andere Teile besitzt".

Außer der durch die bisher besprochenen Versuche erläuterten Abstufung des Reaktionsbetrages in der Richtung der Achse (Polarität) mit Dominanz des Kopfpoles fand Child auch dynamische Unterschiede zwischen Rand und Körpermitte. Aus der experimentell in ähnlicher Weise wie oben geschildert ermittelten niedrigen Reaktionsnorm der Körpermitte wird auf Dominanz des Randes über die Mitte geschlossen.

BIBLIOTECA

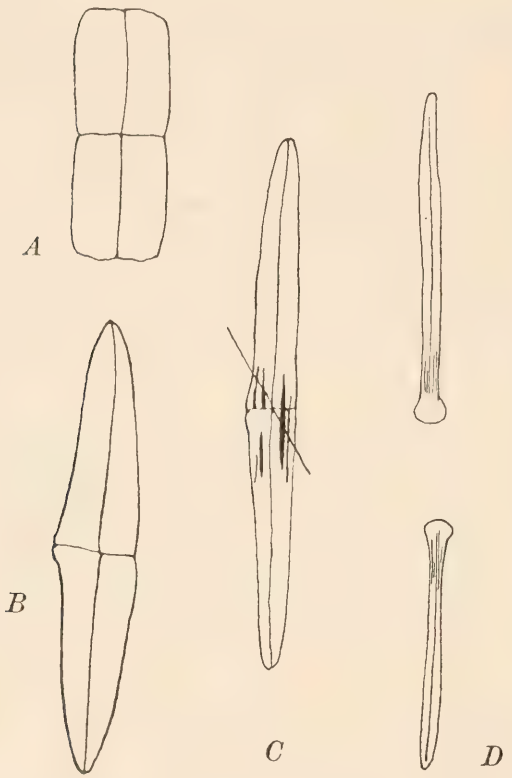
Ähnliche Überlegungen führten endlich zur Annahme einer Dominanz der ventralen über die dorsale Seite.

So interessant manche Ergebnisse Childscher Experimente sind, so wenig darf man sich verhehlen, daß wir trotz den Schlußfolgerungen dieses Autors erst am Anfang einer kausalen Analyse der Planarienregeneration stehen. Wie weit wir von einer Lösung des Problems der formativen Kräfte entfernt sind, zeigt die Quintessenz aus den Childschen Arbeiten, der Versuch einer Definition des axial gebauten Organismus (1453, pag. 154).

„Am Anfang der individuellen Entwicklung dominiert der den höchsten Reaktionsbetrag besitzende Teil des Systems. Diese Dominanz ist einfach eine Folge des hohen Reaktionsbetrages, da dieser bestimmt, daß der betreffende Teil die anderen Teile des Systems in höherem Grade beeinflussen muß, als sie ihn beeinflussen können."

„Nach diesem Begriff ist also der axiale Organismus in einfachster Fassung eine Abstufung des Betrages von einem spezifischen, in einem spezifischen, kolloidalen Substrat stattfindenden Reaktionskomplex".

Fig. 229.



Pfropfversuche an *Bipalium kewense*. *A* zwei Querabschnitte werden mit ihren vorderen Schnitträndern vereinigt, *B*, *C* spätere Stadien: an keinem der freien Enden entsteht ein Kopf. Die Linie zeigt, in welcher Weise die Stücke nun getrennt wurden, *D* die aus den beiden Teilstücken entstandenen Würmer. Alles im gleichen Maßstabe gezeichnet (nach T. H. Morgan).

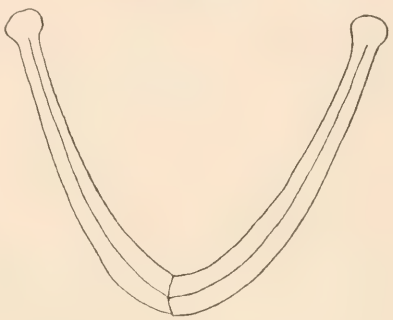
11. Transplantation.

T. H. Morgan hat als erster (901) Transplantationsexperimente an Tricladen angestellt. Es gelang diesem Forscher, zwei kurze Stücke von *Bipalium kewense* so zu vereinigen, daß gleichnamige Pole aneinanderstießen. Wurden in dieser Weise zwei Querabschnitte mit ihrem Vorderrand zur Verwachsung gebracht, so bildete keines am freien Rand einen Kopf. Mit diesen einer polaren Schwanzheteromorphose vergleichbaren, weil aus zwei Hinterenden bestehenden Würmern, experimentierte Morgan weiter, indem er die Stücke neuerdings trennte. Er

führte den Schnitt aber nicht längs der Verwachsungsgrenze, sondern schräg, so daß jedes Teilstück etwas von dem Material miterhielt, das früher dem anderen Wurm angehört hatte. Trotzdem dieses Stückchen polar invertiert war, entwickelte es zusammen mit dem übrigen Teilstück einen normalen Kopf (Textfig. 229).

Abweichende Resultate ergab das Gegenexperiment. Querabschnitte, mit dem Hinterrand zur Verwachsung gebracht, bildeten Köpfe an den freien Schnittenden. Der ganze, aus zwei Vorderenden zusammengesetzte Wurm wuchs in die Länge; aber die Stücke blieben verbunden (Textfig. 230).

Fig. 230.



Zwei Stücke von *Bipalium*, Querabschnitte mit ihren hinteren Schnittflächen vereinigt. Jedes regeneriert am Vorderende einen Kopf (nach T. H. Morgan).

Eine Reihe weiterer, interessanter Experimente stellte L. V. Morgan mit Hilfe einer besonderen Operationstechnik an (1129). Sie brachte die aneinander zu pfropfenden Teilstücke zwischen feuchtes Fließpapier auf Paraffinplättchen mit ausgeschnittenen Vertiefungen, die eine Fixierung in der gewünschten Lage ermöglichten.

Nachdem auf diese Weise zwei Schwanzstücke an ihrem Vorderrand zur Verwachsung gebracht worden waren, schnitt L. V. Morgan das Tier so entzwei, daß ein größeres oder kleineres Stück des einen Komponenten mit dem anderen verbunden blieb. Dieses Pfropfstück war somit umgekehrt orientiert als der Pfropfträger.

Am neuentstandenen Schnittrand, der für das Pfropfstück ein Hinterrand bedeutete, entstand nun ein Regenerat, und zwar ein Kopf, wenn das Pfropfstück sehr kurz war, ein Schwanz, wenn es länger war. Es scheint somit, daß das Pfropfstück seine Polarität durchsetzt, wenn es im Vergleich zum Pfropfträger eine genügende Größe hat, im anderen Falle aber wird es wie bei den T. H. Morganschen Experimenten vom Pfropfträger assimiliert, seine Polarität wird umgedreht. Das Zentralnervensystem des Pfropfstückes erscheint schließlich in allen Fällen mehr oder weniger vollständig in die Organisation des neuen Ganzen einbezogen.

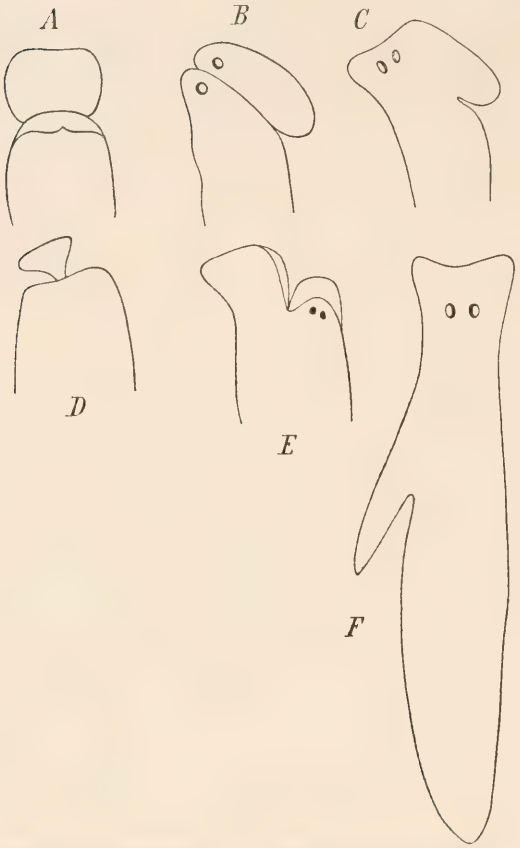
Ist die Verwachsung zwischen Pfropfstück und Pfropfträger mangelhaft, so entstehen an der Pfropfgrenze selbständige Regenerate. Dabei sind verschiedene Fälle möglich:

1. Ein Kopf, der vom Pfropfträger (Textfig. 231, D—F),
2. ein Kopf, der vom Pfropfstück (Textfig. 233),
3. ein Doppelkopf, der von beiden Komponenten gebildet wird.

Bildet sich ein einziger Kopf, so werden im Laufe der Zeit die übrigen Regenerate und Auswüchse resorbiert, so daß schließlich ein Wurm von normalem Aussehen resultiert (Textfig. 231).

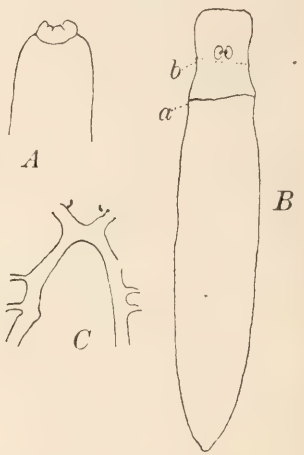
Schneidet man einer Planarie durch einen schiefen Längsschnitt die eine Hälfte des Kopfes weg, und pfropft man eine Kopfhälfte eines anderen Tieres auf diese Wunde, so wird meist aus den beiden Stücken ein einheitlicher Kopf, seltener ein Doppelkopf erzeugt. Eigentümlich verhält sich dabei das Centralnervensystem. Aus dem (einzigen!) Markstrang des Pfropfstückes entsteht ein

Fig. 231.



Phagocata gracilis. *A—C* Pfropfung eines kleinen Kopfstückes in inverser Stellung auf das angeschnittene Vorderende. Gemeinsame Kopfbildung beider Komponenten. *D—F* Ähnliche Pfropfung; das Pfropfstück entstammt jedoch der mittleren Körperregion. Verlagerung des Pfropfstückes nach hinten und Bildung eines neuen Kopfes durch den Pfropfträger (nach L. V. Morgan und Korschelt [1198]).

Fig. 232.



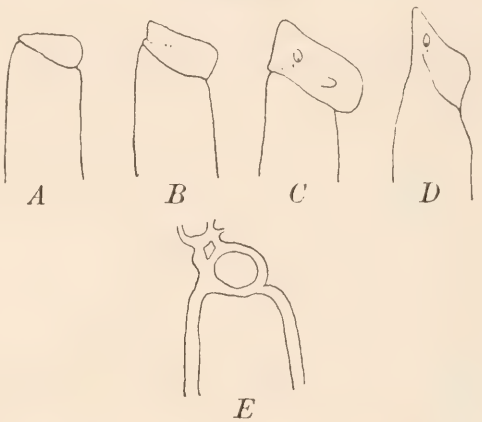
Einem Vorderende einer enthaupteten Planarie wird in umgekehrter Orientierung ein Kopfstück angepflanzt (nach L. V. Morgan). *A* 1 Tag nach der Operation, *B* 12 Tage nach der Operation, *C* Nervensystem.

Ring, der irgendwie mit dem centralen Nervensystem des Pfropfträgers verwächst (Fig. 233, E). Findet dies nicht oder in ungenügender Weise statt, so entstehen nach Morgan Doppelbildungen.

Eine weitere Kategorie von Versuchen hat als Charakteristikum, daß die Pfröpfe in dorsoventral vertauschter Lage zum Einheilen gebracht wurden. In diesem Falle entstanden Doppelbildungen. Die beiden Köpfe

entsprangen den Geweben der Pfropfgrenze, das Endresultat (s. Textfig 234) war die Entstehung zweier mit den Bauch- oder mit den Rückseiten verwachsener Würmer: Jeder Komponent behielt seine Dorsoventralorientierung bei und regenerierte selbständig, was ihm fehlte. Die beiden Würmer hatten also nichts gemeinsam, als das Gewebe der Pfropfgrenze.

Fig. 233.

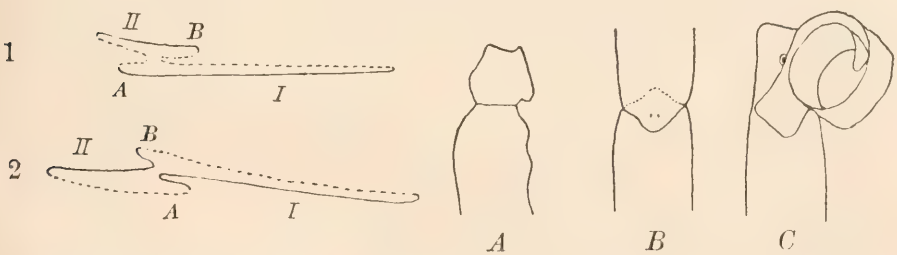


Einem Vorderende einer enthaupteten Planarie wird in umgekehrter Orientierung ein Kopfstück angepflanzt. *B* wenige Tage nach der Operation, *C* etwa 20 Tage nach der Operation, *D* 83 Tage nach der Operation, *E* Nervensystem von *D* (nach L. V. Morgan).

Neuerdings hat (1472) Moretti eine Reihe eigenartiger Transplantationsexperimente an Planarien ausgeführt, die hauptsächlich auf Einpflanzen verschiedener Körperstücke an die Stelle von ausgestanzten Partien abzielten.

Stanzt man einer Planarie z. B. die Rüsselgegend mit einem runden Stechbeutel aus, und bringt man in das Loch eine Portion vom Körper des gleichen oder eines anderen Tieres, selbst eines art- und gattungsfremden Individuums, so wächst das Stück, sofern man es mit Hilfe eines Fließpapierstreifens in seiner

Fig. 234.



Dorsoventrale Pfropfung (nach L. V. Morgan). *A* ein Kopfstück wird in umgekehrter Lage — Bauch nach oben — einem Vorderende angepflanzt. *B* dasselbe nach 6tägiger Regeneration, *C* das Tier *A* nach 29 Tagen, *1* u. *2* schematisierte Längsschnitte durch Dorsoventralpfropfungen, *I* u. *II* die Rümpfe, *A* u. *B* die Köpfe, punktiert: die Rückenseite, einfache Linien: Bauchseite.

Lage behält und die Planarie am Herumkriechen hindert, im Verlaufe von 24 bis 36 Stunden völlig ein. In der Folgezeit entwickelt sich der Pfropf entweder im Verband mit dem Pfropfträger, oder es bildet sich aus ihm ein besonderer, mehr oder weniger selbständiger Teilwurm.

Die wichtigsten, das Endresultat beeinflussenden Faktoren sind (pag. 456):

Natur und Orientierung des Pfropfstückes,
Region der Einpfropfung,
das Gelingen der Operation (Vollkommenheit des Einwachsens),
die Bedingungen des Pfropfträgers und die in ihm enthaltenen Organe.

Fig. 235.

Planarie, welcher die Pharynxregion ausgestanzt und wieder eingesetzt wurde (halbschematisch, etwa 3mal vergrößert) nach Moretti (1472).

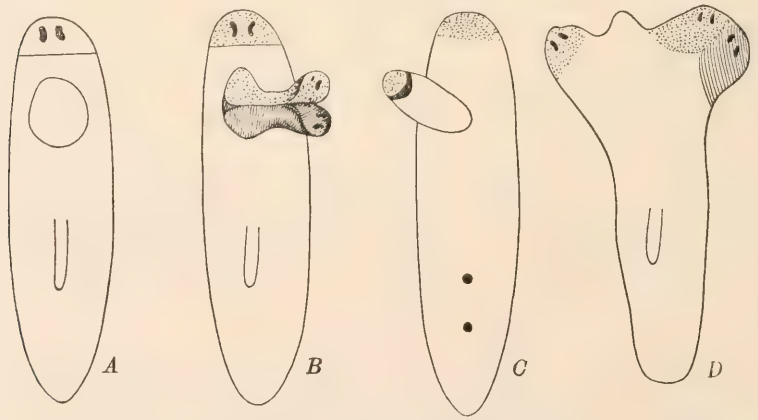
Beim Ausstanzen der Rüsselgegend, gefolgt von einer Wiedereinpflanzung in gleicher Orientierung, erfolgt völlige Einverleibung des Stückes, so daß die Planarie einige Zeit nach der Operation völlig normal aussieht (*Planaria torva*, *Planaria alpina*, *Polycelis nigra*) (Textfig. 235).

Auch wenn das Pfropfstück einem anderen Individuum derselben und auch einer fremden Art angehört, gelingt das Experiment. Selbst zwischen Vertretern zweier Gattungen war eine heteroplastische Pfropfung möglich (*Polycelis nigra* × *Planaria torva*).

Pflanzt man einen ausgestanzten Augenkomplex einer Planarie hinter die Augen einer zweiten ein, so entsteht ein vieräugiger Wurm. Entfernt man gleichzeitig den ursprünglichen Kopf, so wird der letztere regeneriert. Inzwischen bildet sich das Pfropfstück zu einem Doppelkopf um, dessen hinterer Komponent der regenerierte Pfropf, dessen vorderer Komponent hingegen eine Heteromorphose darstellt (Fig. 236).

Transplantiert man einen Kopf in die Pharynxgegend, so wächst er lebhaft, bewegt sich selbständig, bis es schließlich zur Querteilung kommt.

Fig. 236.



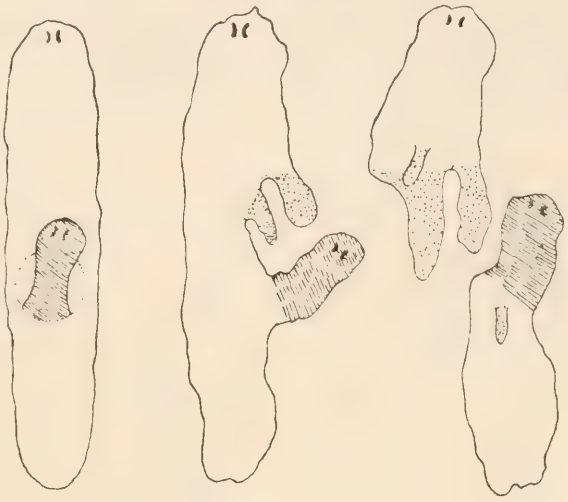
A zeigt die Operationsmethode: Enthauptung und Ausstanzen eines runden Komplexes der präpharyngealen Region, *B* 15 Tage nach der Operation (Dorsalansicht), *C* 20 Tage nach der Operation (Ventralansicht), *D* 28 Tage nach der Operation (nach Moretti).

Diese erfolgt vor der Pfropfstelle. Der Pfropf hat sich also mit dem Hinterende des ursprünglichen Pfropfträgers zu einem ganzen Wurm verbunden (Textfig. 237).

Auch Köpfe, die man in die Postpharyngealregion einsetzt, behalten ihre Selbständigkeit meist bei, wachsen und zeigen eine hohe Eigenbeweglichkeit.

Haben somit eingepfropfte Köpfe in der Regel das Bestreben, sich zu mehr oder weniger selbständigen Gebilden auszuwachsen — eine Ausnahme machen nur die in nächster Nähe der Augen eingesetzten Köpfe —, so verlieren Körperstücke aus anderen Regionen die Selbständigkeit; sie werden in der Regel restlos assimiliert und treten fernerhin nur noch als Erhebungen oder kegelartige Ausbuchtungen hervor.

Fig. 237.



An Stelle der ausgestanzten Pharynxregion wird ein Kopf von einer anderen Planarie eingesetzt. *A* wenige Tage nach der Operation, *B* etwa 1 Monat nach der Operation, *C* etwa 2 Monate nach der Operation. Es haben sich durch Selbstteilung zwei Planarien gebildet (nach Moretti (1472).

In allen diesen Fällen wurde angenommen, daß das Pfropfstück allseitig mit dem Pfropfträger verwächst. Dies ist jedoch nicht bei allen operierten Tieren zu erreichen. Häufig bleibt ein größerer oder kleinerer Teil des Schnittrandes frei, und es entsteht von dieser Wunde aus ein selbständiges Regenerat.

Allgemein läßt sich feststellen, daß ein Pfropf, der aus der Kopfregion entnommen worden ist, die Neigung zeigt, sich zu einem selbständigen Vorderende zu entwickeln. Dies kann nach der Auffassung Morettis nur auf die Anwesenheit von Ganglien in solchen Pfröpfen zurückgeführt werden. Läßt man diese Argumentation gelten, so spricht der Erfolg der Morettischen Experimente für eine morphogenetische Bedeutung des Nervensystems (vergl. S. 3266, 3267).

12. Hungererscheinungen.

Nach übereinstimmender Aussage aller Autoren entstehen die Regenerationszellen anfänglich aus Zellen des Parenchyms, vermehren sich

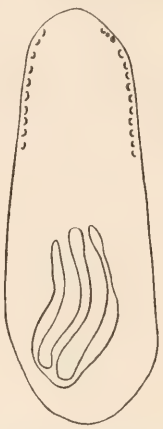
aber späterhin durch Teilung. Während dieser Vorgänge, die naturgemäß eine reichliche Stoffzufuhr erfordern, hungert der Regenerant. Die Veränderungen, die sich in den alten Geweben und Organen zeigen, gleichen völlig den Vorgängen, die sich als Folge von Hungerzuständen bei verschiedenen Planarien abspielen. Wir können daher an dieser Stelle die Fälle von Degeneration ganzer Planarien infolge von Nahrungsmangel mit den Reduktionsvorgängen im Regeneranten unter einheitlichem Gesichtspunkt betrachten.

In beiden Fällen kann man feststellen, daß der hungernde Organismus kleiner wird. Dies geschieht nicht durch Verkleinerung der Einzelzellen, sondern durch Verringerung der Zellenzahl. Nur bei degenerierenden Zellen ließ sich eine Abnahme des Plasmahofes feststellen, doch behielt auch in diesem Falle der Zellkern seine ursprüngliche Größe bei [vergl. pag. 3270 das über Zwergplanarien von Holmes (1415) Gesagte].

Fig. 238.

Planaria alpina Totalpräparate. *a* normales Tier, *b* nach 9monatlichem Hungern, *c* nach 11monatlichem Hungern. Vergr. 6:1 (nach Berninger).

Fig. 239.



Polycelis nigra nach 8 Monaten Hungerzeit. Der Pharynx ist ganz ans Körperende gerückt (nach Berninger).

Über die Reduktion der Körpergröße durch Hunger berichten Stoppenbrink (1090), Berninger (1377) und andere. *Planaria gonocephala* verliert nach Berninger im Verlauf von 11 Hungermonaten etwa $^9/_{10}$ ihrer ursprünglichen Länge, *Planaria torva* nimmt etwas langsamer, *Planaria alpina* etwas schneller ab.

Über die Größenabnahme von Regeneranten während der Regenerationsprozesse ist im Abschnitt „Formregulation" bereits berichtet worden (vergl. pag. 3284).

Im großen und ganzen behält der hungernde Organismus seine Körperproportionen bei. Dies gilt nach Stoppenbrink (1090) nicht für Tiere, die sehr lange hungern müssen. Gänzlich ausgehungerte Planarien haben einen relativ großen Kopf und ein kurzes Schwanzende. Sie erhalten daher eine auffällige Ähnlichkeit mit jugendlichen, eben erst ausgekrochenen Individuen.

Über die histologischen Einzelheiten, die diesen äußeren Vorgängen zugrunde liegen, berichten verschiedene Autoren. Speziell haben sich mit den Hungererscheinungen an normalen Planarien befaßt Schultz (1074), Stoppenbrink (1090), Berninger (1377), P. Lang (1437), Child (1389, 1516, 1526).

E. Schultz (1074, pag. 555) fand bei hungernden Planarien (*Dendrocoelum lacteum*), daß es verschiedene Wege gibt, um die überflüssig gewordenen Zellen dem Ganzen wieder dienstbar zu machen:

1. Das Absterben der Teile (Nekrose).

2. „Veränderungen, welche auf bedeutende Störungen im Stoffwechsel hindeuten, die man aber vielleicht doch als Anpassungen auffassen muß, da die Zelle, in günstige Bedingungen gebracht, vielleicht lebensfähig ist." (Degeneration).

3. Entdifferenzierung und Rückkehr zum embryonalen Stadium (Reduktion).

Nach Schultz greifen alle drei Prozesse ineinander über. „Im selben Organe finden wir bei Hunger die einen Zellen sterbend, andere degenerierend, die dritten sich reduzierend."

Die Rückbildungserscheinungen lassen sich an einzelnen Organen nur schwierig, an anderen sehr leicht nachweisen. Wo neben vielen normalen Zellen nur einzelne zugrunde gehen, erhält man kaum eine richtige Vorstellung von diesen Prozessen. Wo aber degenerierende Zellen in größerer Anzahl beieinander liegen, bieten sich oft sehr instruktive Bilder. Zu den nach dem ersten Modus veränderten Organen gehören Körperepithel, Darm, Exkretionssystem, Parenchym, Hautmuskelschlauch und Nervensystem. Besser läßt sich die Rückbildung an den Geschlechtsorganen und an den Augen verfolgen.

Der Reduktion fallen die Rhabditen und das Körperpigment anheim. Die Beobachtungen v. Graffs (891) und Wilhelmis (1331), denen der Nachweis von Rhabditen im Darm gelang, konnten von Lang (1437) bestätigt werden. Der letztere fand Rhabditen im Begriff, aus dem Parenchym in den Darm auszuwandern, und beobachtete deren Verquellen und Zerfall. Er sieht in der Anwesenheit von Rhabditen im Darm ein Kennzeichen hungernder Tiere. Daß das leicht zu beobachtende Hellerwerden hungernder Planarien auf Resorption des Pigmentes zurückzuführen sei, vermuten Berninger (1377) und Lang (l. c.). Auch dieser Prozeß soll sich teilweise im Darm abspielen, wohin die Pigmentkörner aus dem Integument auswandern.

Zahlreiche Autoren haben die Hungerreduktion der Augen beobachtet (Keiller [1368], O'Neil [959], P. Lang [1437], Berninger [1377], Schultz [1074], Wilhelmi [1331] u. a.). In der Hauptsache handelt es sich um Zerschnürung der Becheraugen. Die Teilungsprodukte werden zu unregelmäßigen flachen Bechern, dann zu Kugeln, und endlich werden sie resorbiert (Schultz, Berninger). Zuletzt schwinden die Sehzellen und Nerven. Nach Lang wandern die Pigmentkörner der Augen wie die des Körperpigmentes in den Darm aus. Ähnliches scheint Stevens (959) beobachtet zu haben. Allerdings deutet sie diesen Befund O'Neils gerade umgekehrt. Sie glaubt, daß sich bei ihren Versuchstieren Pigment im Darm bilde.

Von Interesse ist die Beobachtung P. Langs (1437), der in heteromorphen Köpfen Augenauflösung und Bildung neuer Augen gleichzeitig vor sich gehen sah.

Da nach Moretti (1472) in Pfropfstücken, die Augen enthalten, keine Augenauflösungen vorkommen, darf vermutet werden, daß Pfropfstücke bald vom Pfropfträger aus ernährt werden. So wird auch die geringe Reduktion anderer Organe in Transplantaten verständlich.

Über die Hungerdegeneration des Darmes berichten Schultz (l. c.) und Stoppenbrink (l. c.). Das Digestionssystem fällt relativ spät einem Verfall anheim. Zuerst werden die Epithelzellen des Darmes heller, die Einschlüsse schwinden. Schließlich verwischen sich die Zellgrenzen, es entsteht ein fädiges Syncytium, das unter Zusammenfluß aller Darmzellen und unter Vergrößerung der Zellen das ursprüngliche Darmlumen ausfüllt. In den noch übrigbleibenden Lücken zerfallen Rhabditen, Pigmentkörner, Minotsche Körnerkolben. In vorgerückten Hungerstadien kommt es zum Schwund des Parenchyms zwischen benachbarten Darmschenkeln und infolge davon zu Divertikelverschmelzungen. Sehr lang erhält sich der Pharynx unverändert.

Besonders sorgfältig sind von Schultz, Stoppenbrink und Berninger die Degenrationsvorgänge an den Geschlechtsorganen studiert worden. Die drei Autoren berichten übereinstimmend, daß die im Verlauf der postembryonalen Bildung der Geschlechtsorgane innegehaltene Reihenfolge bei der Hungerreduktion gerade umgekehrt wird. Die zuletzt erscheinenden Dotterstöcke werden zuerst, die Gonaden zuletzt zurückgebildet. Nach Berninger erhalten sich die Hoden bis kurz vor dem Hungertode. Etwas früher werden die Ovarien, noch früher die Ovidukte, die Copulationsorgane und die Vasa deferentia zurückgebildet. Die Eikapseln werden immer kleiner, haben schließlich nur noch die Hälfte ihres ursprünglichen Durchmessers und enthalten nur wenige und relativ kleine Embryonen.

Die Hungerplanarien können bei geeigneter Fütterung wieder völlig restituiert werden und bilden die Geschlechtsorgane „selbst nach vorhergehendem, fast gänzlichem Schwunde" neu.

Diesen morphologischen und histologischen Untersuchungen stellt nun Child einige physiologische Studien über Hungerwirkung zur Seite.

Die Methoden zur Ermittelung des physiologischen Zustandes — „Reaktionsbetrages" — wurden schon pag. 3320 besprochen und kritisiert.

Als Objekte dienten dem Autor *Planaria dorotocephala* (1389) und *Pl. velata* (1516, 1526). Durch extremes Hungern verliert *Planaria dorotocephala* ihre Widerstandskraft gegen Alkohol wie auch gegen ungünstige Temperaturen, Sauerstoffmangel und ähnliches. Da sich alte Tiere ähnlich verhalten, spricht Child die Ansicht aus, daß hungernde Tiere physiologisch alt sind. Andererseits aber werden durch die im Verlauf des Hungerns erfolgenden Reduktionen die den Stoffwechsel

hemmenden strukturellen Hindernisse entfernt: das Tier erfährt also eine morphologische Verjüngung. Setzt nun Fütterung ein, so bemerkt man rasche Zunahme der Alkoholresistenz, es tritt auch physiologische Rejuvenescenz ein.

Auf dem Antagonismus zwischen Rejuvenescenz und Senescenz beruht der asexuelle Fortpflanzungszyklus von *Planaria velata**), in welchem der Hunger eine wichtige Rolle spielt. Dieser Wurm erscheint im Frühling nach der Schneeschmelze als ein kleines hellgefärbtes Tier von nur 2—3 mm Länge. Er wächst rasch, benimmt sich lebhaft und frißt viel. Nachdem er im Verlauf von etwa 4 Wochen eine Länge von 12—15 cm erreicht hat, werden seine Bewegungen träge; er nimmt keine Nahrung mehr auf, verfärbt sich und kurz darauf zerfällt der Pharynx. Wenige Tage darauf beginnt der Wurm, vom Hinterende beginnend, in Stücke zu zerfallen*).

Während dieses ersten, aktiven Teiles des Zyklus konnte Child mit Hilfe seiner Empfindlichkeitsmethoden (s. o.) eine fortwährende Abnahme der Resistenz gegen Alkohol und andere deprimierende Reagenzien und Bedingungen feststellen. Der Vorgang des Wachstums bedeutet also bei *Planaria velata* Senescenz; der der Selbstteilung vorangehende Zustand trägt die Kennzeichen der Senilität. Umgekehrt waren die aus den Cysten im Frühling auskriechenden Tiere (vergl. Fußnote) durch ihren sehr hohen Reaktionsbetrag als „physiologisch jung" gekennzeichnet. Die Umbildung der Abschnürungsstücke in der Cyste zu vollkommenen Würmern, die unter strengem Hungern vor sich gehen muß, bedeutet also Rejuvenescenz.

In diesen Zyklus griff nun Child ein (1526), indem er die Planarien während der Wachstumsperiode ungenügend ernährte. Es gelang ihm, auf diese Weise die Senescenz einer *Planaria velata*-Kolonie zu verhindern, oder doch so zu verzögern, daß man mehr als zwei Jahre nichts davon merkte. Eine Kontrollkolonie, die reichlich gefüttert wurde, brachte es im gleichen Zeitraum auf nicht weniger als 12 Senilitäts- und Fissionsperioden. Die Hungertiere verharrten dauernd in einem halberwachsenen Zustand und schickten sich niemals weder zur ungeschlechtlichen noch zur geschlechtlichen Fortpflanzung an.

---

*) Da das Kapitel „Autotomie und ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung" pag. 3249ff. in der Hauptsache schon vor dem Erscheinen den Childschen Arbeiten 1516 und 1526) abgeschlossen war, wurden deren Resultate dort nicht verwertet. *Planaria velata* gehört nach dem Modus ihrer Selbstteilung in unsere Gruppe II, pag. 3253 und läßt sich am besten an *Polycelis cornuta* und an *Planaria vitta* anknüpfen. Die Abschnürungen erfolgen aber sehr rasch nacheinander und im Gegensatz zu allen andern Planarien mit asexueller Vermehrung encystiert sich *Pl. velata* nach der Fission. Die Cysten bleiben an feuchten Orten vom Sommer bis zum folgenden Frühling liegen. In ihnen bilden sich die abgeschnürten Stücke zu kleinen Planarien um.

Der Hunger wirkt also hemmend auf die Senescenz- und fördernd auf die Juvenescenzvorgänge. Da *Planaria velata* bis jetzt niemals geschlechtsreif gefunden worden ist, und da es Child gelang, das Tier während 13 Generationen ungeschlechtlich zu vermehren, darf angenommen werden, daß die während der Encystierung unter Hunger vor sich gehende Reduktion für die völlige Rejuvenescenz ausreicht, daß also die kleine, im Frühling aus der Cyste auskriechende Planarie einem Eikapseljungen der übrigen Spezies physiologisch gleichwertig wäre. *Planaria velata* könnte somit als Beweis für die vollkommene Umkehrbarkeit der Entwicklungsprozesse gelten.

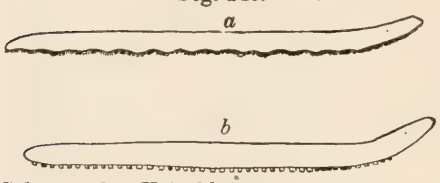
F. Oecologie.

1. Bewegungen.

Paludicola.

Seit wir „Planarien" kennen, ist die an die Kriechbewegung der Schnecken erinnernde Lokomotion derselben als ein Charakteristikum dieser Würmer Gegenstand der Beobachtung gewesen, und die neueste Schilderung dieses Phänomens durch Steinmann (1504, pag. 86) bildet die beste und kürzeste Zusammenfassung der bisher darüber vorliegenden Beobachtungen. Ich lasse sie deshalb vollinhaltlich folgen und werde sie bloß durch die über die Terricolen vorliegenden Tatsachen ergänzen.

Fig. 240.



Schema der Kriechbewegung einer *Procerodes*-Art nach Wilhelmi (1331).

St. schreibt: Eine kriechende Planarie schwebt sanft und gleichmäßig, scheinbar ohne jegliche Mühe und wie von unsichtbaren Kräften getrieben, dahin. Ohne Zweifel kommt den auf der Bauchseite sehr stark entwickelten Wimpern (Textfig. 240, a) lokomotorische Bedeutung zu. Diese werden nämlich mit großer Energie rückwärts geschlagen, aber relativ langsam vorgezogen und kommen daher als vorwärtstreibende Organe in Betracht. Außerdem macht die Kriechsohle . . . wellenartige Bewegungen, indem die Längsmuskeln in regelmäßigen Abständen abwechselnd gestreckt (XXXVII, 4, *lmb*) und kontrahiert (*mc*) werden. Die Wellen beginnen vorn und laufen bis zum Schwanzende weiter. Sie haben wohl doppelte Bedeutung. Einmal bringen sie den Körper direkt wie bei den Schnecken vorwärts, sodann können an den Stellen, die von der Unterlage abgehoben sind, an den Wellentälern, die Wimpern besser spielen.

Von großer Wichtigkeit ist ferner der Drüsenapparat, dessen Secret die Unterlage schlüpfrig machen und so die Reibung aufheben muß. Da nun dieser Schleim die Wimpern behindern könnte, so wird er nur an den Rändern des Körpers und im Schwanze durch die sogen. Kantendrüsen

(s. Drüsenkante, S. 2715) abgesondert. Während man früher dem Kantendrüsensecret Klebfunktion zuschrieb, hat Wilhelmi (1331, pag. 36) für Seetricladen überzeugend dargetan, daß es nicht für die Anheftung, sondern im Gegenteil für die Ortsbewegung von Bedeutung ist.

Die Kanten- oder Haftzellen bilden in ihrer Gesamtheit eine Leiste und stehen durch den an ihnen ausgeschiedenen Schleim mit der Unterlage im Kontakt (Textfig. 240, b). Das Secret, das an der Bauchseite zwischen den Wimpern austritt, verhält sich gegen Farbstoffe ganz anders als das der Kantendrüsen — es ist (XXXV, 16, *Klz*) erythrophil und schützt wahrscheinlich die Wimpern vor Verschleimung, indem es das cyanophile Secret der Kantendrüsen (XXXV, 7, *drk*) verflüssigt. Eine besondere Rolle kommt den sogen. Haftpapillen der Kantendrüsen zu. Diese sehr feinen kolbigen Gebilde stellen die Verlängerung der Drüsenkanälchen dar. Sie wirken wohl ähnlich wie die Polsterkissen an den Füßen kletternder Insekten, indem sie den Körper an die Unterlage anheften. Soweit unsere bisherigen Kenntnisse eine Zusammenfassung erlauben, könnte man die Planarienbewegung als ein Gleiten auf den schlittenschienartigen Seitenrändern bezeichnen. Der Schleim, der an ihnen austritt, macht die Bahn schlüpfrig und bleibt wie bei den Schnecken als Schleimspur zurück. Als vorwärtstreibende Momente kommen in Betracht die von vorn nach hinten fortschreitenden Wellen der ganzen Kriechsohle, bedingt durch Kontraktionen der Längsmuskeln, und ferner der Schlag der Bauchwimpern, die durch das Secret der cyanophilen Drüsen vor Verschleimung und Verklebung bewahrt bleiben.

Weder von den sehr rasch verlaufenden, wenig ausgiebigen, aber sehr zahlreichen Kontraktionen, noch von der Wimperbewegung kann man ohne starke Vergrößerung etwas bemerken, daher geht die Gleitbewegung der Tricladen in so rätselhaft müheloser Weise vor sich. Pearl (1001, pag. 539ff.), dem wir eine ausgezeichnete Biologie der Paludicolen verdanken, hat festgestellt, daß die lokomotorische Körperbewegung derselben hauptsächlich durch die ventralen Cilien des Kopfes, des Schwanzes und eines median verlaufenden Streifens, der etwa $^1/_3$ der Körperbreite mißt, hervorgerufen wird.

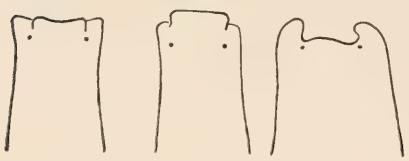
Neben dieser gewöhnlichsten Fortbewegungsweise kommen noch andere vor.

Einmal ist die Gleitbewegung auch an der Wasseroberfläche möglich, indem durch die Oberflächenspannung die oberste Wasserschicht gewissermaßen zu einem zähen Häutchen wird. An diesem können sich die Planarien, den Rücken nach unten gekehrt, auflegen, ohne ein Untersinken befürchten zu müssen, und es dient gleichzeitig als Unterlage für die Gleitbewegung.

Eine andere Lokomotionsart zeigen mehrere Planarien, wenn man sie beunruhigt oder irgendwie starken Reizen aussetzt. Darauf pflegen

sie mit einer spannenden Bewegung, ähnlich jener der Hirudineen, zu reagieren. In der ersten Phase (Textfig. 241, a) wird dabei der Körper lang ausgestreckt, während sich das Hinterende der Unterlage fest anheftet, in der zweiten (b) preßt sich der Kopf dem Boden an, der Hinterleib läßt los und wird durch Kontraktion des ganzen Körpers nachgezogen. Beide Bewegungen lösen sich in kurzen Intervallen ab, so daß die Lokomotion rascher vonstatten geht als bei der einfachen Gleitbewegung. Meist dauert das Spannen nur kurze Zeit und geht allmählich in ruhiges Gleiten über. Die spannende Bewegung wird besonders bei den mit Kleb- und Saugorganen (S. 2777 ff.) versehenen Tricladen zu erwarten sein, namentlich solchen, bei welchen derartige Haftorgane sowohl an der Ventralfläche des vorderen, als auch an jener des hinteren Körperendes angebracht oder sogar am ganzen freien Seitenrande des Körpers verteilt sind, wie z. B. bei der Gattung *Polycotylus* (S. 3220, XXXII, 3).

Fig. 241.



a *b* *c*

Spannende Bewegung von *Dendrocoelum lacteum*. *a* erste, *b* zweite, *c* dritte Phase. (Nach Steinmann [1504]).

Nur selten dürfte dem Beobachter eine weitere Bewegungsart: das Herablassen von der Oberfläche des Wassers an einem Schleimfaden, auffallen, da die Paludicolen, die man beim Kriechen an der Oberfläche des Wassers stört, direkt herunterfallen. Desto häufiger wird jedoch dieser Schleimfaden bei den Landplanarien (s. u.) zu beobachten sein.

Bei manchen Arten der Genera *Dendrocoelum* (XXXI, 34) und *Bdellocephala* beobachtet man bisweilen eine eigentümliche Kräuselung der Seiten ränder, welche in „stunden-, ja tagelanger starrer Bewegungslosigkeit anhält, bis sie der Hunger oder ein äußerer Reiz weckt".

Schließlich sei auf die neue Einteilung der lokomotorischen Bewegungsarten bei den Tricladen des süßen Wassers durch P. van Oye (1446) verwiesen, die drei Kategorien unterscheidet: Das einfache durch die Cilien hervorgerufene Gleiten, die Kontraktionsbewegung (identisch mit der bisher als „spannend" bezeichneten) und die gemischte (Kombination der Cilienbewegung mit als ventrale Wellen erscheinenden rhythmischen Muskelkontraktionen).

Maricola.

Die lokomotorische Bewegungsweise der *Maricola* gleicht nach Wilhelmi (1331, pag. 36) sehr derjenigen der Süßwassertricladen, ist aber durchwegs eine schnellere und lebhaftere. Die spannende Bewegung (W. nennt sie hier auch „egelartig") ist fast bei allen Arten beobachtet worden. Sie scheint zumeist durch Verstärkung der Lichtintensität hervor-

gerufen zu sein und wird dann „angewendet, wenn die Tiere einer Reizwirkung schneller entfliehen wollen, als ihnen die Gleitbewegung gestatten würde; ferner ist zu berücksichtigen, daß die Spannbewegung, bei der die Anheftung der Tiere am Boden eine bedeutend stärkere ist, zugleich eine Sicherheitsmaßregel darstellt". Dazu wird eine bei *Cercyra hastata* beobachtete anormale „halb schwimmende" Bewegungsweise beschrieben, bei welcher bloß die Bauchwimpern in Betracht kommen sollen, und schließlich eine „unzureichende Schwimmbewegung": ein Auf- und Niederschlagen mit beiden Körperenden zugleich, bei *Cercyra* und *Bdelloura*.

Das Herablassen von der Wasseroberfläche durch einen Schleimfaden spielt bei den *Maricola* keine wichtige Rolle, auch erreicht die höchste bei einer solchen beobachtete Länge des Fadens bloß 5 cm. Dieses unfreiwillige Herabfallen der Tiere von der Wasseroberfläche ist ebensowenig eine lokomotorische Bewegung wie das „freie Schweben", das von Wilhelmi nach Fütterung mit Fischfleisch bei *Procerodes lobata* beobachtet und auf Verringerung des spezifischen Gewichtes durch reichliche Fettaufnahme zurückgeführt wurde. Bei der Maricolen *Proc. dohrni* kommt auch die oben erwähnte „Kräuselung" vor (XXXI, 8).

Terricola.

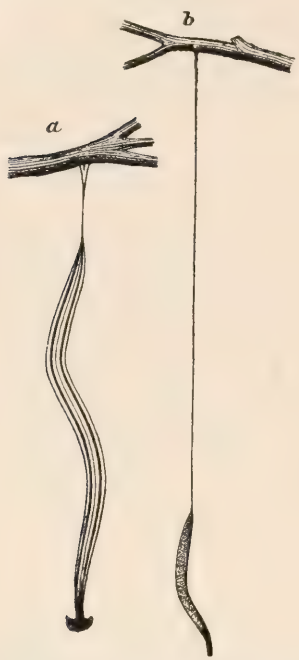
Die Fortbewegung der *Terricola* gleicht jener der *Paludicola* mit der Ausnahme, daß die letzteren beim Kriechen an dem Wasserhäutchen den Bauch nach oben kehren, während die Landtricladen (*Rhynchodemus bilineatus* z. B.) dabei die normale Lage — Rücken oben, Bauch unten — einnehmen. Ihre Schleimspur besitzt je nach der Breite des zum Kriechen benutzten Teiles der Bauchfläche (S. 2710) eine band- oder fadenförmige Gestalt.

Von nicht-lokomotorischen Bewegungen sind außer jenen, welche behufs der Copula vollführt werden, zunächst die auffallende, wahrscheinlich dem Fang der Beute mittels des Drüsenpolsters (S. 2712) dienende Zurücklegung des vorderen Körperendes bei *Choeradoplana iheringi* und die wahrscheinlich einer ähnlichen Funktion dienende desjenigen von *Rhynchodemus bilineatus* (Lehnert, pag. 318) zu erwähnen. Eine fascinierende Bewegung besonderer Art ist das den Tast-, Geruchs- und Gesichtssinnesorganen dienende Spiel der Wellen am Rande der Kopfplatte (s. Textfig. 65, S. 2825 und 110, S. 2909) der *Bipaliidae*, deren mannigfache Form und Größe schon S. 2900 beschrieben wurde. Dagegen gehört zu den lokomotorischen Bewegungen die schon S. 2703 besprochene Art, wie der Querschnitt des Körpers der Landtricladen sich während der Ruhe und Bewegung verschieden gestaltet.

Wie groß die Secretionsfähigkeit der Schleimdrüsen bei den Landplanarien ist, geht aus einer Mitteilung Moseleys (258) hervor, derzufolge

bei *Bipalium diana* die Länge des Gleitfadens 178 mm erreichte! Lehnert (628, pag. 312—323) hat zum ersten Male den Mechanismus der Fortbewegung studiert und gezeigt, daß dieselbe bei Formen mit schmaler Kriechleiste ausschließlich ein, mit von vorn nach hinten verlaufenden Kontraktionswellen der Kriechsohle einhergehendes Fortgleiten auf diesem Kriechfaden darstellt, und daß derselbe bei diskontinuierlicher Unterlage zum Überschreiten von Tälern als „Brückenfaden" oder zum Herablassen durch die Luft zu einer tiefer gelegenen Unterlage als „Gleitfaden" verwendet wird (Textfig. 242). Auch hat Lehnert, indem er (pag. 322) das absolute und spezifische Gewicht von *Bipalium kewense* und *Rhynchodemus bilineatus* feststellte, zugleich die Zugfestigkeit des Kriechfadens bestimmt. Derjenige der letztgenannten Art trägt eine Belastung von 150 g für 1 qmm Querschnitt, während jener von *Bipalium* eine solche von 2000 g, also das Doppelte eines Seidenraupenfadens trägt. Das spezifische Gewicht hat L. für *Planaria polychroa* und *Polycelis* zu 0,97—0,98, *Rhynch. bilineatus* 0,822, *Bip. kewense* 0,87 bestimmt.

Fig. 242.



Schleimfäden zum Herablassen von *a*) *Bipalium kewense*, *b*) *Rhynchodemus terrestris*. Nach Kew (914).

Die Schnelligkeit der stetigen lokomotorischen Bewegung beträgt nach Lehnert (pag. 320) in der Minute: bei *Rh. bilineatus* 3 bis 4, *Bip. kewense* 6—8 (zuweilen bis 11), *Plan. polychroa* 13—15 (zuweilen bis 20 cm in der Minute. Daß in dieser Beziehung große Verschiedenheiten herrschen, geht aus der Literatur hervor. So sagt Dendy von *Geoplana gelatinosa*, daß sie sehr träge und schwer zum Kriechen zu bringen sei, während nach Spencer *G. sanguinea* als „die lebhafteste und rascheste in ihren Bewegungen" bezeichnet wird. Mir selbst ist die rasche Fortbewegung des *Bip. gracile* und des *Rh. vejdovskyi* aufgefallen, so daß ich oft glaubte in letzterem einen Myriopoden vor mir zu haben und ihn erst durch Berührung mit einem Pinsel dazu brachte, wie eine Spannerraupe sich diesem Reize rasch zu entziehen.

2. Medium.

Terricola.

Was das Verhältnis zum Medium betrifft, so bemerkt Lehnert (628, pag. 326), daß die Landplanarien nur in Luft von verhältnismäßig

hoher Dampfspannung leben können, wobei sie aber andauernd wirkenden Luftströmungen auszuweichen suchen und einer feuchten Unterlage bedürfen, dem flüssigen Wasser jedoch ausweichen — wie dieser Beobachter meint — deshalb, weil der abgesonderte Schleim durch Wasser gelöst wird. Wie dem auch sein mag, so kann doch kein Zweifel darüber obwalten, daß die *Terricola* das für Tricladen günstigste Medium bewohnen, da die Zahl der Gattungen und Arten dieser Abteilung — wie ein Blick auf das System (S. 3205ff.) lehrt*) — an Arten reicher ist, als die der beiden anderen zusammengenommen. Dazu kommt eine ganz außerordentliche Variabilität der Spezies gerade in jener geographischen Region — der australischen —, welche die meisten Arten beherbergt. „Man kann sich vorstellen, daß in tropischen Urwaldungen, die seit uralten Zeiten auf den Leichen der Vorfahren wuchern, seit ebenso langer Zeit Landplanarien hausen, daß diese in eine Reihe von Arten zerfallen, indem die einen klettern, die anderen am Boden bleiben, einige dieser Tiergattung nachstellen, andere jener, und indem sie sich ihrem engeren Aufenthalte in verschiedener Weise anpassen (H. Simroth, 617, pag. 453).

Das Land bietet die mannigfaltigsten Lebensbedingungen, und wenn wir auch nur für wenige der bis jetzt beschriebenen Arten die Lebensweise kennen, so genügt doch das bisherige Beobachtungsmaterial vollauf, um zu zeigen, wie verschieden die Anpassungen sind, die sich im Kampfe ums Dasein herausgebildet haben, um den Nahrungserwerb zu sichern.

Über die Wohnorte kann im allgemeinen gesagt werden, daß die Aufenthaltsorte in erster Linie Feuchtigkeit der Unterlage und Schutz gegen grelles Licht und Besonnung bieten müssen. Dazu kommt ein entschiedenes Wärmebedürfnis, wie daraus hervorgeht, daß die übergroße Mehrzahl der Arten die feuchtwarmen, indomalayischen und neotropischen Urwälder, sowie den australischen Busch bewohnt. Doch gibt es eine Anzahl von Arten, welche einen erheblichen Spielraum in bezug auf das Verhalten zu Feuchtigkeit, Wärme und Licht darbieten.

Die meisten Landplanarien halten sich während des Tages unter Stämmen, abgefallenem Laube, in den Blattscheiden der Bananen, zwischen den Schuppen und Haaren der Riesenfarne, hinter den Blattstielen alter Cocospalmen, in den Spalträumen morschen Holzes und unter Steinen auf — Koningsberger (1443) gibt für die javanischen Bipalien an, daß sie „an feuchten Orten leben, wohin nie ein Lichtstrahl dringt" —, wo ihr Körper abgeplattet und in welligen Touren auf ein Häufchen zusammengelegt, seltener eingerollt, dem Boden oder der Unterseite ihrer Bedeckung angeschmiegt ist.

*) Die *Terricola* sind durch 5 Familien, 18 Gattungen und 455 Arten, die *Paludicola* durch 5 Familien, 15 Gattungen und 198 Arten, die *Maricola* durch 5 Familien, 8 Gattungen und 28 Arten vertreten.

Bisweilen ist zu dem Behufe, wie schon Darwin (90) angegeben, eine Höhlung im Boden ausgegraben, und manche Arten können geradezu als unterirdisch lebend bezeichnet werden, indem sie teils nur gelegentlich, ihrer Beute nachjagend, Erdlöcher aufsuchen*), oder sich in Löchern von Korallenblöcken verkriechen (*G. micholitzi*), teils mit den Regenwürmern ihren ständigen Wohnsitz in der Erde nehmen, wie die blinden und farblosen Arten *Geoplana typhlops* und *Geobia subterranea* beweisen, von denen die letztgenannte durch den Verlust nicht bloß ihrer Augen, sondern auch ihrer Kriechleiste eine vollständige Anpassung an die Lebensweise ihres Nahrungsobjektes durchgemacht hat**).

b) *Paludicola.*

Über die so mannigfaltigen Lebensbedingungen, welche das süße Wasser bietet, vergl. S. 3362, sowie 3356ff. (Verbreitung der Bachplanarien). Dazu kommt, daß wir in der Unterordnung der *Paludicola* aus den Gattungen *Archicotylus*, *Protocotylus*, *Polycotylus* und *Sorocelis* Tiefseebewohner aus Sand und Schlamm des Baikalsees durch Korotneff (1448) kennen gelernt haben, denen sich als merkwürdigste Form desselben Süßwasserbeckens eine wahrscheinlich pelagisch lebende Art — *Podoplana olivacea* (XXXII, 15) zugesellt, so daß damit die Paludicolen, was Lokomotion und Wohnorte betrifft, weitaus die größte Mannigfaltigkeit darbieten.

Maricola.

Wenn wir die wasserbewohnenden Tricladen inbezug auf die ihnen am meisten zusagenden Wohnorte betrachten, so finden wir bei Wilhelmi (1331, pag. 21) angegeben, daß alle freilebenden *Maricola* der Strandfauna angehören. Zahlreiche Maricolen gehören dem Brackwasser an oder können doch in solchem leben, — *Procerodes lobata* verträgt ein mit dem zehnfachen Volumen süßen Wassers verdünntes Seewasser, — und W. führt von echten Paludicolen acht Arten als auch im Brackwasser gefunden an, wozu als Gegenstücke die in 40 m Tiefe der Ostsee von Böhmig (688) beschriebenen beiden *Dendrocoelum*arten dienen. Sie leben wenig unter- oder oberhalb des Wasserspiegels im groben Sande, im Geröll und unter Steinen, normalerweise aber niemals im feinen Sande. Der grobe Sand am Strande ist das eigentliche Element der freilebenden Maricolen. „Erst in zweiter Linie kommt die Unterseite von Steinen als Aufenthaltsort in Betracht. Mehr oder weniger abgeschlossene Meeresteile, in denen geringe Brandung, seltenere und schwächere Stürme und nur

*) *Geoplana testacea, triangulata, sanguinea* und *Rhynchodemus hectori.*

**) Nach E. Buck (848, pag. 365) gehört auch unser europäischer *Rh. bilineatus* hierher, von welchem er mitteilt, daß er am liebsten in den zahlreichen Gängen der Regenwürmer verweilte.

geringe Ebbe oder Flut existieren, bieten, da in ihnen Strandveränderungen seltener und schwächer als an den Küsten des offenen Meeres sind, offenbar die günstigsten Lebensbedingungen" (pag. 29).

3. Einkapselung.

Die *Maricola* haben ein geringes Sauerstoffbedürfnis, und W. beobachtete öfter, „daß eine größere Anzahl von *Procerodes lobata*, die einige Tage stille gesessen hatten, eine Schleimhaut ausscheiden und in einer Art Schleimkapsel mehrere Monate verharrten". Die erstere Vermutung, daß die Einkapselung etwa Schutz gegen Eintrocknung bieten könne, bestätigte sich nicht, wenngleich die Beobachtung, daß die Tiere sich in natura mehr im feuchten Sande als im Wasser selbst aufhalten und in Gefangenschaft auf kurze Zeit oft das Wasser verlassen, darauf hin wies. Die an Glaswänden hinaufkriechenden Tiere vertrocknen aber, wenn sie nicht rechtzeitig zum Wasser zurückkriechen. Ebensowenig halten eingekapselte Tiere außerhalb des Wassers längere Zeit aus. Um zu prüfen, ob vielleicht die Einkapselung, die doch zweifellos ein Ruhestadium darstellt, ein Hilfsmittel für die Tiere sein könnte, etwa in feinerem feuchten Sand, der keine Kriechbewegung mehr gestattet, längere Zeit aushalten zu können, stellte Wilhelmi folgendes Experiment an:

„In ein Glasgefäß von etwa 1 Liter wurden 5 Schichten verschiedener Sandsorten bis zum Rande eingefüllt. Die feinste zu unterst, die gröbste zu oberst, so daß eine vollkommene Abstufung der Feinheit des Sandes bestand. Die beiden untersten feineren Sandschichten würden in natura nicht mehr für *Procerodes* als Aufenthaltsort in Betracht kommen. Das Gefäß wurde dann noch mit Wasser gefüllt und mit 25 großen Exemplaren von *Pr. lobata* (am 16. Januar 1906) besetzt. Nach 85 Tagen untersuchte ich dies Becken wieder, nachdem es zwecks Austrocknung in der Zwischenzeit unberührt und offen gestanden hatte. Die oberste Sandschicht war trocken, mit Salzkrystallen besetzt, die beiden folgenden waren noch feucht, aber ohne Wasser in den Lücken. Die vierte, ziemlich feine Sandschicht war noch feucht, und in ihr fand ich von den eingesetzten 25 Tierchen 22 Exemplare in einer Art Starre, aber nicht encystiert, wieder auf. In Seewasser gebracht, krochen sie bald lebhaft umher und waren von unveränderter Gestalt. Die meisten waren 4—5 mm, mehrere 3 mm und nur eines 2,5 mm lang.

Aus dieser Untersuchung geht hervor, daß *Pr. lobata* sich notgedrungen auch in feinerem feuchten Sande lange Zeit auch unencystiert aufhalten kann, ohne größere Volumverluste zu erleiden, trotz mangelnder Ernährung, und der experimentelle Nachweis dieser Fähigkeit harmoniert mit dem früheren Erklärungsversuche des Schwindens und Wiederauftauchens der Tiere an manchen Küsten".

Weitere Versuche ergaben, daß solche nur dann gelingen, wenn der

Sand vorher gut gereinigt und die Tiere mindestens 8 Tage ohne Nahrung gehalten werden, bis der Darm fast nahrungsfrei ist.

Schon aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Maricolen ein sehr geringes Sauerstoffbedürfnis besitzen, und die Anhäufung von Excretionsstoffen (s. S. 2855) eine größere Rolle spiele, als eine Durchlüftung des Wassers.

4. Temperatur.

Was Steinmann (1504, pag. 141) über diesen Faktor sagt, gilt gewiß für alle *Tricladida*, welche Temperatureinflüssen gegenüber eine Art von Unterschiedsempfindlichkeit zeigen, die weite Grenzen aufweist: vom Eiswasser der Gletscherbäche bis zu der Temperatur von der Tropensonne beschienener Süßwassertümpel!

Die Beobachtungen Steinmanns sagen darüber folgendes: „Kälte wirkt im allgemeinen beruhigend, während Wärme ausgiebigere Bewegungen auslöst. Sehr tiefe Temperaturen werden allen Paludicolen verderblich, ebensosehr hohe, aber unsere Paludikolen vertragen immerhin geraumes Verweilen im Eise, indem sie darin die noch nicht gefrorenen Teile des Wassers aufsuchen (Korschelt, 1540). Die meisten Arten zeigen eine mehr oder weniger große Anpassungsfähigkeit: sie halten sich auch bei Temperaturen, die hoch über ihrem Optimum liegen, ganz leidlich, vorausgesetzt, daß die Erhöhung eine allmähliche ist. Plötzlicher Übergang von relativ hohen Wärmegraden zu tiefen und umgekehrt bringt sofortigen Tod. Eine Orientierung kriechender Würmer durch Wärme- oder Kälteströmungen scheint nicht vorzukommen — besondere Temperatur-Sinnesorgane sind nicht bekannt, die Temperatur scheint auf den gesamten Organismus zu wirken, und St. erklärt daraus die bewegungshemmende Wirkung der Kälte und die anregende der Wärme.

„Von großer Bedeutung ist für die *Paludicola* das Verhalten gegen die Wassertemperatur. Die einen verlangen konstante Wärmegrade, ertragen weder hohe, noch tiefe Temperaturen und sind besonders empfindlich gegen raschen Temperaturwechsel. Man hat diese als stenotherm bezeichnet. Ihnen stehen die Eurythermen gegenüber als anpassungsfähige Arten, denen Temperaturwechsel nicht viel anhaben kann, und die auch bei extremen Kälte- und Wärmegraden noch leidlich gedeihen können". Es gibt dazu Reinwasser- und Schmutzwasserformen, solche, die kalkreiches, und andere, die kalkarmes Wasser bevorzugen, solche, die sehr widerstandsfähig gegen Sauerstoffentzug sind, während andere ein stark durchlüftetes Wasser zu ihrem Gedeihen beanspruchen.

Daß die Landplanarien nicht bloß in tropischen und subtropischen Gegenden mit Temperaturen bis 30° C, sondern auch im Winterklima mitteleuropäischer Gebirge ausdauern können, beweist die unerwartet große Zahl von Landplanarienarten, welche seither als Bürger unserer europäischen Fauna beschrieben worden sind.

5. Licht und Phototaxis.

„Die Landplanarien fliehen in der Regel auch schon bloß diffuses Tageslicht und suchen ihren Körper immer im Dunkeln zu bergen, begnügen sich aber unter Umständen schon mit dem Dunkel, welches der im zerstreuten Tageslichte von einem Gegenstande geworfene Schatten bietet". Wenn Lehnert (628) dazu bemerkt, daß die Landplanarien mit ihren Augen die Umrisse von Gegenständen im Lichte wahrzunehmen scheinen, so muß das, was wir heute von der Zahl, Stellung und dem Baue der Terricolenaugen wissen (vergl. S. 2939ff.) eine solche Annahme stützen, ja es ist bei den mit Retinaaugen versehenen Landtricladen mit Sicherheit ein Bildsehen anzunehmen (vergl. die Anmerkung S. 2943). Von der für die Mehrzahl der Landplanarien geltenden Regel, daß sie nur des Nachts ihre Verstecke verlassen, gibt es auch nicht wenige Ausnahmen. Wenn wir von gelegentlichen derartigen Funden und von solchen bei regnerischem Wetter absehen, da in letzterem Falle auch die Flucht vor dem flüssigen Wasser (s. o. S. 3337) sie auf höher gelegene Stellen (Bäume u. a.) treiben dürfte, so bleiben andere übrig, bei welchen offenbar die Lichtscheu eine sehr geringe ist. So fand Spencer (616) *Geoplana spenceri* in Gippsland bei Tage frei umherkriechend, und Dendy (615) gibt für *G. sugdeni* an, daß sie sich in hellem Sonnenscheine herumzutreiben pflegt, wozu ich als Seitenstück den javanischen *Rhynchodemus vejdovskyi* in Buitenzorg am hellen Tage an Baumstämmen, in Wohnräumen und am Eisengitter der Hotelveranda herumkriechen sah — ein Herumvagieren, das gewiß mit der Nahrungssuche zusammenhängt.

Sowohl den Maricolen als auch den Paludicolen wird ein negativer Helotropismus zugeschrieben, und Steinmann stellte fest (1504), daß sie nicht nur auf Intensitätsunterschiede, sondern auch auf die Richtung des Lichtes in charakteristischer Weise reagieren, ihnen demnach neben der Unterschiedsempfindlichkeit auch noch eine Phototaxis zukommt. „Belichtet man ein Gefäß mit ruhenden Planarien plötzlich einseitig, so beginnen alle Tiere augenblicklich der lichtabgewandten Seite zuzuwandern, sie stellen ihren Körper in die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen und behalten diese Orientierung bei, bzw. sie kehren nach kleineren oder größeren Abweichungen immer wieder in diese Richtung zurück". Da der Kopf stets der lichtabgewandten Seite zugekehrt ist, spricht man hier von negativer Phototaxis (Textfig. 234).

„Bei längerem Aufenthalt im hellen Licht verliert sich, sei es durch Blendung, sei es durch Adaptation, die Phototaxis. Die Würmer wandern ziellos im Gefäß umher und kommen schließlich infolge der ständig wirkenden Unterschiedsempfindlichkeit an den dunkelsten Stellen zur Ruhe. Bringt man kleine Steinchen ins Versuchsgefäß, so sammeln sich die Würmer an deren Unterseite oder in deren Schatten an. Enthält

die Schale keine schattenwerfenden Objekte, so gelangen die Planarien an den verschiedensten Stellen zur Ruhe, je nach der Form und Belichtung des Gefäßes. Bei Glasschalen von zylindrischem Querschnitt ist die lichtabgewandte Seite infolge des Reflexes relativ hell. Die Tiere stellen daher auf der linken und rechten Seite des Gefäßes (bezogen auf den Lichteinfall) das Kriechen ein, da dort die Lichtintensität am geringsten ist (Textfig. 244). Wieder anders verhalten sie sich in schwarzen Photographenschalen. Dort sammeln sie sich an der lichtabgekehrten Seite oder, falls die Ränder Schatten werfen, im Bereiche der letzteren an (Textfig. 245). Dieses Experiment gelingt so unfehlbar, daß man Planarien direkt zur Ermittlung der dunkelsten Stellen in irgendeinem Gefäße verwenden kann".

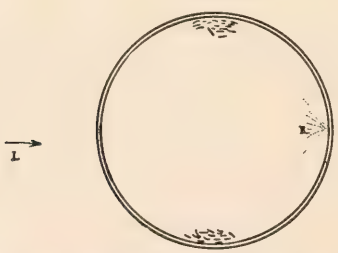
Fig. 243.

Kriechbahn einer gegen das Licht *L* gestellten *Polycladodes alba*. Nach Steinmann (1504).

„Wir haben nun zu untersuchen, mit welchen Organen die Lichtreize perzipiert werden, und in welcher Art die Antwortreaktionen zustande kommen.

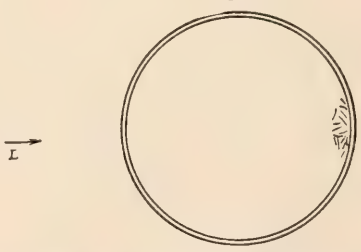
Die hohe Bedeutung des Lichtes für den Stoffhaushalt in der Natur ist allgemein bekannt, ebenso der beträchtliche Einfluß auf chemische Vorgänge. Daß das Licht auch den tierischen Stoffwechsel stark beeinflußt, geht schon daraus hervor, daß sehr viele Organismen bei inten-

Fig. 244.



Ruheplatz der Planarien in einseitig belichteter Glasschale mit reflektierenden Wänden. *R* = Reflex. *L* Lichteinfall.

Fig. 245.



Ruheplatz der Planarien in einseitig belichteter, nicht reflektierender Schale. *L* Lichteinfall.

Nach Steinmann (1504).

siver Belichtung absterben. Durch diese Feststellung dürfte wohl die Unterschiedsempfindlichkeit der Planarien dem Verständnis näher gebracht

sein. Intensiveres Licht bewirkt umfangreichere chemische Umwandlungen im Körper als schwächeres. Als eine Folge dieses Unterschiedes kann man die schnellere oder langsamere Kriechbewegung auffassen. Wahrscheinlich liegen allerdings die Dinge wesentlich komplizierter. Die durch das Licht erzeugten Stoffveränderungen könnten das Nervensystem und dieses wiederum die Muskulatur beeinflussen. Endlich könnten sich die chemischen Vorgänge nicht im ganzen Körper, sondern nur an bestimmten Stellen, z. B. in den Augen oder in der pigmentierten Haut abspielen und durch Beeinflussung des Nervensystems die Bewegungsorgane regulieren.

Für mehrere Planarien ist festgestellt, daß die Unterschiedsempfindlichkeit von den Augen nicht abhängig ist. Blendung durch Ausstechen der Augen mit heißen Nadeln und auch Abschneiden des ganzen Kopflappens mitsamt dem Gehirn raubt ihnen ihre Unterschiedsempfindlichkeit nicht. Diese Eigenschaft geblendeter und kopfloser Individuen ist bis jetzt nur für pigmentierte Arten festgestellt worden und wird für mehrere unpigmentierte entschieden verneint. Man könnte also hier daran denken, daß das Pigment der Haut für die Unterschiedsempfindlichkeit von Bedeutung sei.

Selbstverständlich folgt aus dem Nachweis, daß es Unterschiedsempfindlichkeit ohne Augen gibt, noch nicht, daß die Augen unterschiedsunempfindlich sind; im Gegenteil muß angenommen werden, daß bei denjenigen Arten, die ihre Unterschiedsempfindlichkeit durch Blendung einbüßen, die Augen die Reizrezeption besorgen. Ohne Zweifel sind die Augen Organe der negativen Phototaxis, indem geblendete Würmer jede Fähigkeit, sich in der Richtung der Lichtstrahlen einzustellen, verlieren".

Über die Funktion der Kolbenaugen und ihr Verhältnis zu jener der bloß bei Terricolen vorkommenden Retinaaugen ist schon S. 2939ff. gesprochen worden. Steinmann (1504, pag. 137) formuliert die Ergebnisse seiner Versuche an zweiäugigen Paludikolen folgendermaßen: „Ist das eine Gesichtsfeld einer Planarie stärker belichtet als das andere, so krümmt sich diese nach der Seite des verdunkelten Auges, indem sich die dortige Längsmuskulatur kontrahiert. Wird nun ein Wurm einem einseitig einfallenden Lichte ausgesetzt, so dreht er sich vom Lichte weg nach dem Dunkel. Die Drehung wird dann aufhören, wenn die beiden Gesichtsfelder gleichstark beleuchtet sind, d. h. wenn die Planarie mit abgewandtem Kopf von der Einfallsrichtung des Lichtes weg orientiert ist. Sollte die Krümmung weitergehen, so wäre das entgegengesetzte Gesichtsfeld stärker beleuchtet, und dadurch müßte durch Kontraktion der entgegengesetzten Muskulatur eine Zurückziehung eintreten. Eine in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen wegwandernde Planarie wird also ihre Richtung ständig korrigieren und daher pendelnde oder schlangenlinienartige Bewegungen ausführen (Textfig. 246). Bei der Schnelligkeit, mit der die korrigierende Reaktion erfolgt, ist davon allerdings nicht viel zu sehen,

doch kann man ein Pendeln des Kopfes bei den phototaktischen Wanderungen nicht selten beobachten.

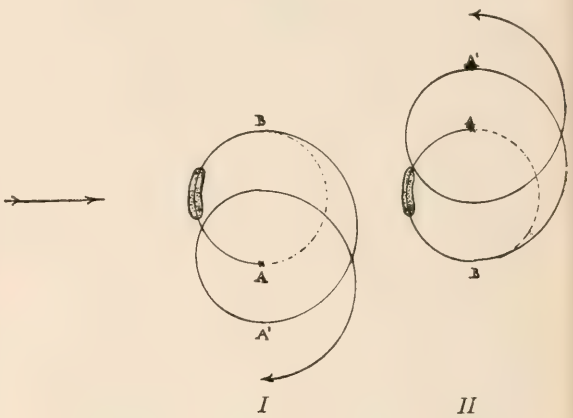
Diese Funktion der Augen konnte durch einige weitere Experimente bestätigt werden:

Entfernt man mit heißer Nadel das eine Auge, so wird man, wenn der Wundreiz nachgelassen hat, finden, daß die einseitig belichtete Planarie im

Fig. 246.

Planaria lugubris, ein Exemplar 4 mal in der Mitte einer einseitig beleuchteten Schale aufgestellt (schwarze Cuvette). 32 Kerzen Osram in 10 cm Abstand. *a*, *b*, *c*, *d* die vier Kriechbahnen. Nach Steinmann (1504).

Fig. 247.



I *II*

Verhalten einseitig geblendeter Planarien bei einseitiger Belichtung. *I* Kriechbahn der rechts geblendeten, *II* der links geblendeten Planarie (schematisch). Nach Steinmann (1504).

Kreise zu wandern beginnt, und zwar bleibt die Seite des vernichteten Auges, die dem noch funktionierenden Ocellus zugeordnet ist, in ständiger Kontraktion. Der Radius des beschriebenen Kreises ist um so kleiner, je stärker die Belichtung ist. Daß es sich dabei nicht um eine rein mechanische, durch einseitige Wundreaktion bedingte Kreisbewegung handelt, zeigen folgende Kontrollversuche:

1. Verletzt man auch den entgegengesetzten Körperrand, und zwar durch einen Einschnitt, der oberhalb des Auges gelegen ist, so daß das Auge weiter funktioniert, so wird dadurch die Kreisbewegung nicht sistiert.

2. Bei starker einseitiger Belichtung, z. B. in direktem Sonnenlicht, werden die Kreise, in denen sich die einseitig geblendete Planarie bewegt, allmählich seitlich verlegt, und zwar bei rechtsgeblendeten nach der Rechten, bei linksgeblendeten nach der Linken bezogen auf den Einfall des Lichtes.

Die Erklärung für dieses einseitige Verhalten ergibt sich am natür-

lichsten aus den obigen Ausführungen über das Zustandekommen der Phototaxis.

Die Kreisbahn einer einseitig, sagen wir rechtsgeblendeten Planarie, die von links belichtet wird (Textfig. 247, I), kann in einen lichtzugekehrten Halbkreis AB und einen lichtabgewandten BA eingeteilt werden. Bewegt sich die Planarie auf dem lichtzugewandten Bogen AB, so wird ihr Auge von den vollen Sonnenstrahlen getroffen. Das hat zur Folge, daß die Kontraktion verstärkt, der Körper mehr gekrümmt, daher der Radius des Bogens verkleinert wird. Die Planarie wird infolgedessen nicht so weit nach links (bzw. auf den Lichteinfall) gelangen, wie sie bei diffusem Licht gelangt wäre. Nun hört aber der starke Reiz des Sonnenlichtes auf, und der lichtabgewandte Bogen hat infolge schwächerer Krümmung des Wurmes einen größeren Radius. Infolgedessen gelangt die Planarie nicht auf ihren Ausgangspunkt zurück, sondern nach A^1. Nun wiederholt sich der gleiche Vorgang, und der Wurm kommt schließlich am rechten Rand des Versuchsgefäßes an, bezogen auf den Lichteinfall. Genau das Umgekehrte erfolgt, wenn die Planarie links geblendet ist, wie aus Fig. 247, II ohne weiteres hervorgeht. Natürlich sind die Kreise bisweilen ziemlich unregelmäßig, und streng genommen dürften es gar keine Kreise sein, da ja der Lichtreiz auf der ganzen Wegstrecke AB nicht gleich stark ist: er nimmt zu bis zur Mitte von A und B, d. h. bis die Achse des Augenbechers mit der Richtung der Lichtstrahlen zusammenfällt, und dann wieder ab, bis er in B ein Minimum wird. Diese Einzelheiten ändern aber nichts an dem Endresultate.

Wir dürfen nach diesen Erfahrungen wohl den Schluß ziehen, daß die negative Phototaxis der Planarienarten durch die Wirksamkeit der Augen und der mit ihnen in Beziehung stehenden seitlichen Längsmuskeln zustande kommt. Anatomisch ist diese Beziehung nicht besonders merkwürdig, indem ja die eine Gehirnseite mit dem Markstrange der gegenüberliegenden Seite durch Fasern in Verbindung steht.

Bei *Polycelis* und *Polycladodes* haben wir statt zwei Pigmentbecherocellen deren zahlreiche, die aber im großen und ganzen ebenfalls symmetrisch gelegen, und deren Öffnungen ebenfalls nach vorn und nach der Seite gerichtet sind. So wirken die Augen einer Seite wie ein einziges Auge, und auch sie sind Organe der negativen Phototaxis".

Schließlich stellt Steinmann fest, daß der Grad der Phototaxis bei den Paludicolen von der „Stimmung" der letzteren abhängt, und daß die *Bdellouridae* keine negative Phototaxis aufweisen, die, wie Wilhelmi (1331, pag. 119) annimmt, infolge der stärkeren Entwicklung des Geruchssinnes, „der die Tiere zwingt, ihren Wirt *Limulus* nicht zu verlassen, verloren gegangen sein dürfte".

6. Chemotaxis.

Auf chemische Änderungen des Wassers reagieren die meisten Planarien sehr prompt, und die Aurikularsinnesorgane sind es, welche (s. S. 2900) in erster Linie ihrer Perzeption dienen und bald durch Änderung der Geschwindigkeit, bald durch Änderung der Bewegungsrichtung (Chemotaxis) antworten. Darauf beruht die erfolgreiche Anwendung des Köders bei den wasserbewohnenden Tricladen, und da nicht bloß die Bewegungsrichtung, sondern auch die Bewegungsgeschwindigkeit auf chemische Reize geändert wird, so müssen derartige Versuche in stehendem Wasser gemacht werden, um die im Leben der *Paludicola* und in deren Verbreitung über Mitteleuropa eine so große Rolle spielende Rheotaxis auszuschalten.

7. Rheotaxis.

Von allen Tropismen ist für die Verbreitung der Paludicolen der wichtigste der Rheotropismus, und Steinmann teilt demnach (1504, pag. 151) diese in zwei Gruppen ein: *Rheophile* und *Limnadophile*.

I. Die Rheophilen, die Bewohner fließender Gewässer, die nie oder doch nur ausnahmsweise in stehenden Gewässern angetroffen werden. Hierher sind zu zählen die Bewohnerin der Brunnen, des Grundwassers und der Quellen, *Planaria vitta*, und die Bergbachplanarien *Pl. alpina* und *Polycelis cornuta*, rheophil sind auch *Pl. gonocephala* und *Polycladodes alba*. Ferner sind hierher zu rechnen die beiden Höhlentricladen *Pl. cavatica* und *Dendrocoelum infernale*. Nur selten wird man diese Arten in unbewegtem Wasser finden, einzelne verlangen sogar starke Strömung, während andere sich in langsam fließenden Gewässern wohl fühlen.

II. Die Limnadophilen, die Bewohner der ruhigen Teiche, Sümpfe und Seen. Sie kommen wohl gelegentlich auch in bewegtem Wasser vor, können sogar, wie *Dendroc. lacteum*, unter Umständen in die Sturzbäche hinaufsteigen; doch bleibt ihr Hauptverbreitungsgebiet das stehende Wasser.

Hierher zählen die tentakellosen, braunen Planarien *Pl. lugubris, torva* und *polychroa*, dann *Dendr. lacteum*, *Bdellocephala punctata* und *Polycelis nigra*. Unter den hier aufgeführten Spezies hat jede wieder ihre besonderen Liebhabereien. *Dendr. lacteum* hält sich hauptsächlich unter Steinen auf, *Pol. nigra* liebt Wasserpflanzen, *Bd. punctata* pflegt sich im Schlamme zu verkriechen.

Besondere Erwähnung verdienen die Dunkelbewohner, die teils zu den rheophilen (*Pl. cavatica, Dendr. infernale, Pl. vitta, Pl. alpina* ex pte), teils zu den limnadophilen (*Dendr. lacteum* var. *bathycola*) gehören.

Die Tiefe der Seen scheint bei uns keine besonderen Spezies zu beherbergen, sondern nur Varietäten litoral lebender Arten. Dabei wirkt die besondere Lebensweise auf die Organisation, es entstehen Kümmer-

formen mit gesteigerter Fruchtbarkeit bei reduzierter Körpergröße, verkleinertem Darm und rückgebildetem Pigment. Selbst die Augen pflegen sich in einzelne Punkte aufzulösen, sie können sich verkleinern, ja sogar ganz fehlen.

8. Nahrung.

Alle neueren Beobachter der Tricladen sind darüber einig, daß die dieser Abteilung der Turbellarien angehörigen Arten ausnahmslos*) Carnivoren sind, die andere Tiere verzehren. Für die *Maricola* gibt Wilhelmi (1331, pag. 81/2) aus dem reichen Schatze seiner Beobachtungen folgende Zusammenstellung: „Die vorstehenden Darlegungen haben gezeigt, daß außer lebenden kleinen Amphi- und Isopoden, Anneliden, Nematoden und *Amphioxus* den freilebenden Seetricladen im wesentlichen Fleisch und Blut frisch getöteter oder lebender Fische als Nahrung erwünscht sind, daß eine gewisse Tendenz, das Blut lebender Tiere zu saugen, besteht. Trotzdem verschmähen aber Seetricladen, namentlich wenn sie hungrig sind, auch ältere Fischkadaver nicht, was auch durchaus verständlich ist, da die am Strand ausgespülten Fischkadaver nicht immer ganz frisch sein dürften. Durch das Antreiben halbverendeter Fische, sowie durch das Einwühlen vieler Fische in den Sand dürfte andererseits die Neigung der Seetricladen zum Gelegenheitsparasitismus**) hervorgerufen worden sein.

Für die *Paludicola* werden als Fraßobjekte angegeben kleine Crustaceen (mit Ausnahme der *Cypris*-Arten), Insektenlarven, Würmer und Schnecken, sowie Teile von solchen und, wie Wilhelmi (1545, pag. 478) konstatiert, auch *Hydra*, gegen deren Nesselkapseln die Planarien demnach unempfindlich zu sein scheinen.

Lehnert (628, pag. 324) und Buck (848, pag. 357) geben eine eingehende Darstellung der Landplanarienernährung. Der erstgenannte fand, daß *Bipalium kewense* sich am liebsten von lebenden Regenwürmern ernähre, wobei „die Menge der aufgenommenen Nahrung von einem Zehntel bis zu einem Viertel seines Gewichtes ausmachen kann. Eine reichliche Mahlzeit genügt für 5—7 Tage, doch können die Tiere auch drei Monate und länger fasten". Buck (848, pag. 357 u. 359) behauptet von *Rhyncho-*

*) Wenn Borelli mitteilt (891, pag. 248), „daß in den argentinischen Pampas die Landplanarien sich gegen das Vertrocknen schützen, indem sie sich unter die Excremente von Rindern verkriechen", so kann dabei ebensowenig an vegetabilische Nahrung (vergl. Darwin, 90, pag. 242) gedacht werden, wie bei der *Microplana humicola* Vejd. Die Landplanarien haben es auch in diesen Fällen bloß um andere tierische Bewohner dieser Lokalitäten zu tun, indem sie solche zu ihrer Ernährung bedürfen. Dies mag auch der Fall sein bei dem von Zacharias (574) beobachteten Vorkommen von *Rhynchodemus terrestris* zwischen den Lamellen von *Agaricus deliciosus*.

**) s. S. 3349.

demus bilineatus, daß sich derselbe von lebenden Schnecken, Poduren, Milben und Asseln ernähre, aber auch fein gemahlene, zuvor getrocknete Daphniden und tote Regenwürmer angehe.

Steel (936, pag. 570) gibt eine Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen tierischen Fraßobjekte der Landplanarien, die sich aus verschiedenen Insekten, Regenwürmern, Schnecken und *Peripatus* zusammensetzten, und bemerkt dann weiter: Unter günstigen Verhältnissen, was Luftfeuchtigkeit und Temperatur betrifft, können die Landplanarien bis zu einigen Monaten ohne Nahrung bleiben, doch werden sie dabei träge und bewegen sich sehr wenig. Ihre Art, sich die Beute zu sichern, besteht darin, über dieselbe zu kriechen und das Objekt in einen dickflüssigen, von ihrer Haut abgeschiedenen Schleim einzuhüllen, der reichlich hervortritt. Dann beginnt das Spiel des trompetenförmig sich erweiternden Pharynx, indem dieser sich an dem Körper des Fraßobjektes festheftet und die verflüssigten Teile des Opfers in den Darm einpumpt. Selbst *Peripatus* mit seiner Beweglichkeit und Fähigkeit, Drüsensecrete dem Feinde entgegen zu spritzen, wird eine leichte Beute der größeren Planarie, und beide müssen beim Sammeln in besondere Gefäße untergebracht werden.

Kannibalismus wird von Houghton (235) bei Paludicolen beobachtet, von Darwin (90) bei Terricolen vermutet, und Wilhelmi hat einen solchen bloß von der Maricolen *Cercyra hastata* einmal nachgewiesen, bei *Procerodes*-Arten nur dann, wenn den verletzten oder sonstwie geschwächten Exemplaren gesunde hungrige zugesellt werden, welche die ersteren aufzehren.

Dagegen könnte dem Kannibalismus zugesellt werden die von Wilhelmi bei *Procerodes dohrni* beobachtete Erscheinung, daß in deren Eikapseln die kleineren Embryonen von den größeren aufgefressen werden: „Die Größe der ausschlüpfenden Tiere, die bei *Pr. dohrni* gewöhnlich etwas mehr oder weniger als 1 mm beträgt, nimmt zu, je länger sie in den Eikapseln verweilt haben, und die Zahl derselben nimmt zugleich ab. So beobachtete ich beispielsweise, daß aus einer Eikapsel, die am 9. Januar 1905 abgesetzt worden war, nach 10 Wochen nur ein einziges Exemplar von 2 mm Länge und 0,5 mm Breite ausschlüpfte“*).

9. Feinde der Tricladen.

Als solche sind mit Sicherheit nur wenige Tiere bekannt geworden. Steinmann (1504, pag. 148) meint, daß das Gefressenwerden für die Planarien nur eine seltene Gefahr bedeute, und von den verschiedenen

*) So setzt sich hier der Kampf ums Dasein und das Überleben des Stärkeren, wie er zwischen den Ovarialzellen bei den *Acoela* von mir (1085, pag. 1957) beschrieben wurde, fort in die Eikapsel!

Tieren (Tritonen, Salamanderlarven, Fischen, Insektenlarven, denen er Planarien zum Fraße vorwarf, wurden diese verschmäht. Die Rhabditen und das Secret der Schleimdrüsen, vielleicht auch andere übelriechende Secrete, verbunden mit der Fähigkeit, sich an der Unterlage sehr fest anzusaugen, erschwert überdies etwaigen Feinden den Fang der Planarien. Wilhelmi (1331, pag. 49) äußert sich in gleichem Sinne für die *Maricola*, wenn er die Rhabditen als Schutzorgane auffaßt, die bei Druck aus dem Epithel zur Erhaltung desselben heraustreten. Nach alledem kann man die Richtigkeit der von mir (891, pag. 36, Anm. 1) veröffentlichten Mitteilung Plates „nicht länger bezweifeln, nach welcher der schöne *Polycladus gayi* giftig ist und Haustiere (Rinder, Pferde) tötet, wenn er von diesen auf feuchten Wiesen gefressen wird". Die prächtige Färbung dieser und vieler anderen Landplanarien wäre dann als eine Schutz- und Warnfärbung zu betrachten.

10. Lebensdauer.

Die Lebensdauer wird für die *Maricola* auf mindestens einige Jahre angenommen, und zu der gleichen Schätzung bin ich (S. 2949) für die *Terricola* gekommen.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß nach Bardeen und Baetjer (1057) Röntgenstrahlen und ebenso Radiumstrahlen [nach Schaper (1077)] die Regenerationsfähigkeit von *Planaria*-Arten vollständig unterdrücken.

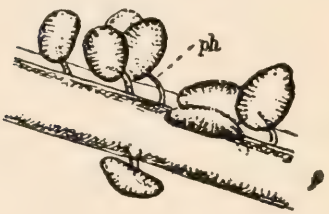
Auch muß erwähnt werden, daß nach Normann (895a) querdurchschnittene Exemplare von *Planaria torva* keinerlei auf Schmerzempfindung hinweisende Bewegungserscheinungen beobachten lassen.

11. Parasitische Tricladen.

Maricola. Von solchen sind bisher bloß die *Bdellouridae* (S. 3149) besprochen worden, welche aber als Komensalen von *Limulus* nach den Ausführungen Wilhelmis (1331, pag. 115) derartig an ihren Wirt adaptiert sind, daß sie in natura nicht freilebend vorkommen und (pag. 118) sogar die Fähigkeit, frei im Wasser zu schwimmen, verloren haben. Ähnlich verhält es sich wahrscheinlich mit der verwandten, bisher bloß auf dem Rücken von *Raja*-Arten gefundenen Maricolen. *Micropharynx parasitica*, bei der allerdings die Annahme nicht ausgeschlossen ist, daß sie ein ektoparasitischer Blutsauger sei. Steinmann hat (1504, pag. 95) mit Recht darauf hingewiesen, wie leicht die von lebenden Tieren oder frischen Kadavern lebenden Tricladen zu Parasiten werden können, indem er schreibt: „Ist das zu überwältigende Beutetier klein, so wird es völlig ausgesaugt und getötet, erreicht es aber eine gewisse Größe, so kann sich die Planarie an seinem Blute sättigen, ohne ihm den Tod zu bringen, sie wird also nach einiger Zeit von ihrem Opfer ablassen". Hier könnte man

bereits von einem fakultativen*) Ektoparasitismus sprechen, wie ihn zuerst C. Vogt (633) für die später von Wilhelmi (1331, pag. 92) als *Procerodes lobata* erkannte Maricole beschrieb (Textfig. 248). Der letztgenannte Beobachter stellte aber fest, daß es sich nicht, wie ich (1014, pag. 41) meinte, um als Eikapseln anzusprechende gelegentliche Raumparasiten, sondern um mit dem Pharynx in die Haut von Fischen eingebohrte blutsaugende Exemplare der genannten Marikolen handle, welche nach reichlicher Nahrungsaufnahme sich daselbst verankern und eine Schleimkapsel**) ausscheiden.

Fig. 248.



Stück eines jungen Aales (*f*) mit eingekapselten und in der Muskulatur des Fisches vermittels ihres Pharynx verankerten *Procerodes lobata* (etwa 10fach vergr.) Nach Wilhelmi (1331).

Fig. 249.

In einer feinen schleimigen Hülle eingekapselte *Planaria vitta*. (Nach Sekera [1293]).

Paludicola. Als gelegentliche Epöken sind zu nennen die Planarien, welche nach Scupin (1245) ihre Eikapseln an den Beinen und an der Brust von *Ranatra linearis* ablegen, als gelegentliche Enöke die von Woodworth (853, pag. 10) beschriebene *Planaria unionicola* n. sp., welche er auf dem Mantel eines *Unio alatus* Say kriechend fand. Steinmann (1504, pag. 95) hält diese Fundstätte für eine Verirrung und stellt diesem Falle eine aus der Lunge eines frisch geschlachteten Molches heraus präparierte *Polycelis nigra* an die Seite.

Aus der Abteilung der *Terricola* ist bis jetzt keinerlei Fall von einer hierher zu rechnenden, von der Norm abweichenden Lebensweise bekannt geworden.

---

*) Steinmann nennt ihn „Gelegenheitsparasitismus".

**) Scheint in diesem Falle die Einkapselung ein Schutzmittel gegen Störung der Verdauung zu sein, so dürfte die von Stringer (1298, pag. 259) auf Reizung oder Aussetzung an die Luft bei *Planaria velata* erfolgende Bildung einer „heavy slimy cyst" ebenso wie die von Sekera (1293, pag. 163) für *Planaria vitta* beschriebene Bildung einer „schleimigen, farblosen Cyste" (Textfig. 249) ein Schutzmittel gegen Vertrocknung darstellen. Es sei hier darauf hingewiesen, daß Sekera (1385) auch für die Rhabdocölen *Pilgramella sphagnorum* n. g., n. sp. und *Polycystis goettei* Cystenbildung bei Eintrocknung (Encystierung) beschreibt. Die erstgenannte soll in ihrem abgeworfenen Epithel wie in einer Cyste weiter leben können.

12. Parasiten der Tricladen.

a) *Pflanzliche.*

Von solchen wird zum ersten Male von Korotneff (1448, pag. 18, tab. VI, fig. 40) bei Tricladen, und zwar der *Sorocelis subrufa* ein „vegetatives Plasmodium" beschrieben, das eine Unzahl von Kernen verschiedener Größe einschließt und den Körper durchdringt. „Es färbt sich ganz intensiv mit Methylenblau und scheint der Planarie eigen zu sein. Dieser Kommensalismus kann nur als Symbiose gedeutet werden".

b) *Krystalloide.*

Diese von A. Schneider entdeckten, von Hallez (353) zuerst als Krystalloide benannten Organismen sind seither (vergl. Graff, 1014, pag. 56) bei den *Acoela* und *Rhabdocoela* weit verbreitet gefunden worden. Zum ersten Male bei Tricladen nachgewiesen wurden sie von A. Weiss (1346, pag. 586/7), die wenigstens an einem Exemplare der australischen Paludicole *Planaria graffi* ähnliche Zerstörungserscheinungen besonders in den Geweben der Geschlechtsorgane nachweisen konnte, wie sie von zahlreichen Rhabdocoeliden als Folge der Krystalloideninvasion bekannt geworden sind*).

c) *Tierische.*

1. Flagellata.

Einen zu dieser Abteilung der Protozoen gehörigen Parasiten hat zuerst Fantham (1374c) aus *Dendrocoelum lacteum* als *Trypanosoma dendrocoeli* beschrieben. Gelei hat (1505) eine Monographie desselben geliefert, aus welcher hervorgeht, daß er hauptsächlich den Uterus und Darm seines Wirtes bewohnt und von diesen Organen in alle Gewebezellen mit Ausnahme der mit Nahrungssubstanzen sehr beladenen Dotterzellen eindringt. Die Infektion erfolge „erblich" durch seine Einwanderung in die Eizellen oder in der Weise, daß sich die Wirtstiere gegenseitig verzehren. Gelei erörtert (pag. 200—201) auch die Möglichkeit, daß *D. lacteum* nur den Zwischenwirt dieses Parasiten darstelle, und Rappeport (1528) vermutet, daß ein von ihr in *Planaria alpina* gefundener Parasit mit *Tryp. dendrocoeli* identisch sei.

2. Sporozoa.

In den Darmzellen der *Maricola*, und zwar *Sabussowia dioica*, hat zuerst Böhmig (1124, pag. 477 ff.) S-förmige, von ihm als Gregarinensporen gedeutete Gebilde beschrieben, die aber von Wilhelmi (1331,

*) Diese Krystalloide dürfen aber nicht mit den durch Sabussow gleichbenannten Gebilden des Copulationsapparates von *Sorocelis pardalina* und *Planaria armata* (S. 3560, LIII, 9—12) verwechselt werden.

pag. 305) wegen ihrer wechselnden Form und Größe nicht für Sporozoiten gehalten werden.

Dagegen sind bei den *Paludicola* seit langer Zeit echte Sporozoen im Darm bekannt. So beschreiben von Siebold (101, pag. 15, Anm.), M. Schultze (141, pag. 70, tab. VII, fig. 18—21) Gregarinen aus dem Darm von *Planaria torva* des „süßen und Seewassers" und fig. 22 „Navicellenbehälter", welche letzterer mit diesen Gregarinen in Verbindung bringen zu müssen glaubte, aus einer Cyste, welche wahrscheinlich durch Modifikationen von Gregarinen hervorgegangen war. Diese Gregarine ist später von Mingazzini als *Pleuroziga* (695a) und dann*) als *Lankesteria planariae* bezeichnet worden. Monti (1473, tab. II, fig. 2 u. 3) hat Sporozoidencysten aus derselben Planarie abgebildet und führt auf das Vorhandensein dieser Parasiten die diffuse Gestaltung der Germarien zurück. Hallez (353, pag. 85, tab. V, fig. 26—33) beschreibt aus dem Körper von *Planaria fusca* Gregarinen in allen Entwicklungsstadien. Eine andere Form soll nach demselben Beobachter in *Dendrocoelum lacteum*, aber viel seltener vorkommen. Auch M. Jansson (1215) beschreibt Coccidien aus dem Darm von *Dendrocoelum lacteum*, Korotneff (1448, pag. 28) solche im Darmepithel von *Planaria incerta*, und Schwarzewsky (1359) berichtet über eine von ihm als *Lankesteria* sp. bezeichnete, in den Darmzellen von zwei *Planaria*- und zwei *Sorocelis*-Arten gefundene Coccidien, die behufs Cystenbildung in das Mesenchym ihrer Wirte auswandern sollen.

Viel häufiger als in wasserbewohnenden Tricladen scheinen Sporozoen in den *Terricola* vorzukommen, namentlich wenn man bedenkt, wie viel weniger Exemplare von Landplanarien anatomisch untersucht worden sind als Wasserbewohnende.

Schon Moseley (271, pag. 132) berichtet, daß sowohl bei *Bipalium*- als auch *Rhynchodemus*-Arten die Darmdivertikel zahlreiche Gregarinen einschlossen, welche auch in den umgebenden Geweben vorkamen: Kaum ein Divertikel war frei von letzteren, und meist waren die blinden Enden der Divertikel von ihnen erfüllt. Ich fand sie (891, pag. 250/1) bei 14 Arten der *Terricola* bald im Lumen, bald in den Epithelzellen des Darmes, bald auch im Mesenchym oder in Hodenfollikeln, und es handelte sich bei *Bipalium ephippium*, wo die beiden genannten Organe befallen waren, um die gleiche Form der Parasiten. Am merkwürdigsten erschien die Größe und der Bau der pag. 252, tab. XXX, 9 abgebildeten, von mir zuerst für Arthropodeneier gehaltenen Cysten im Mesenchym von *Polycladus gayi*. Meine Freunde F. Schaudinn und S. Prowazek, bei denen ich mir Rat darüber einholte, ob es sich um eine Sporozoencyste handle — von den zwei mir zur Verfügung gestandenen *Polycladus*-Exemplaren enthielt jedes eine solche Cyste —, bejahten diese Frage,

*) A. Labbé in: Das Tierreich, 5. Lief., Berlin 1899, pag. 46.

und Schaudinn schrieb: „Es sind ohne Zweifel Gregarinencysten. Bei der einen waren sogar schon die Sporodukte ausgebildet. Im Inneren sieht man die weiblichen Gameten umschwärmt von zahlreichen männlichen Mikrogameten; einzelne befruchtete Gameten haben sich bereits durch Abscheidung einer zarten Hülle zu Sporocysten umzubilden angefangen. Die weitere Entwicklung dieser Gregarine zu verfolgen, wäre höchst interessant, die Bildung von Sporodukten bei einer Cölomgregarine ist meines Wissens neu. Klassifizieren kann man sie natürlich nicht, solange keine reife Sporocyste da ist. Möglich wäre es auch, daß, wie bei Aggregaten (Frenzel), die Sporozoiten direkt durch Zerfall der Sporoblasten gebildet werden, doch ist mir dies bei dem Vorhandensein der Sporoduktanlagen nicht wahrscheinlich. Die Sporodukte entstehen hier ganz ebenso wie bei *Clepsidrina* und ähnlichen Formen."

Seither ist zu den Gregarinen der *Terricola* als besonders auffallend die von Jos. Müller (988, tab. V, fig. 2) aus dem Darm von *Bipalium virile* beschriebene hinzugekommen.

3. Ciliata.

Von Holotrichen sind zunächst bei den *Maricola* Exemplare von *Hoplitophora uncinata* durch M. Schulze (141, pag. 68) und Uljanin (252, pag. 33) im Darme, durch Metcalf (1210) auch in der Pharyngealtasche von *Procerodes lobata* (*ulvae*) gefunden worden, und überdies hat Wilhelmi (1331, pag. 39) solche bei *Procerodes warreni* und *dohrni*, sowie *Uteriporus vulgaris* beobachtet und, wie dieser Beobachter (pag. 98) nachweist, waren sie bei der erstgenannten nordamerikanischen Art schon Girard bekannt. Doch hat sie derselbe (129) für die Larven dieser Maricolen gehalten und deshalb durch mehr als 40 Jahre behauptet, diese Seetriclade wäre vivipar und trüge ihre Jungen in der Pharyngealtasche mit sich!

Viel länger sind von den *Paludicola* ähnliche Parasiten bekannt, wie *Opalina polymorpha* aus *Plan. torva* und die *Discophrya planariarum*, welche Bütschli in den Bronn-Protozoa (tab. LXV, fig. 3) abgebildet hat. André (1332) beschreibt ein Infusorium *Ophryoglena parasitica* n. sp. aus *Dendrocoelum lacteum*, in dessen Darm es zu 1—12 Stück lebt. Schließlich habe ich im Darmepithel der Terricolen *Arthioposthia fletcheri* eine, wahrscheinlich zum Genus *Colpidium* gehörige Holotriche gefunden und abgebildet (891, tab. XXX, fig. 10 u. tab. XXXI, fig. 7, *Pa*).

Trichodinen sind seit langer Zeit als Epizoen auf Paludicolen bekannt: so *T. mitra* auf *Polycelis nigra* durch Hallez (353, pag. 84, tab. V, fig. 8), *T. pediculus* auf *Planaria polychroa* durch Ijima (455, pag. 366), der behauptet, daß dieser Parasit den Paludicolen die Cilien abfresse*).

*) Vergl. Graff (1014, pag. 43 und 44, Anm.).

Nach Vejdovský (402, pag. 116) soll auf *Pl. gonocephala* eine dritte Art (*T. steini*) wohnen.

4. Cestodes.

Wilhelmi (1331, pag. 100) berichtet, in einem Zuchtbecken für *Procerodes lobata* nach einer Fütterung mit Sardellen, daß sich auf dem Rücken eines Exemplares dieser Triclade drei Scolices einer *Tetrabothrium*-Art angeheftet hatten, ein Fall, der sich binnen drei Jahren nur noch einmal (mit einem Scolex) wiederholte, so daß er nicht daran zweifelt, in dieser Beobachtung nur einen höchst seltenen Gelegenheitsparasitismus vor sich gehabt zu haben. Dagegen verhält es sich anders mit den

5. Trematodes,

die, wie ich schon früher (1014, pag. 63) berichten konnte, in Vertretern aller Unterordnungen der *Turbellaria coelata* eingekapselt vorkommen und sich sowohl bei süß- und salzwasser-, als auch bei landbewohnenden Tricladen hauptsächlich am Vorderende im Bindegewebe festgesetzt haben und häufig in bedeutender Zahl auftreten. So fand Dorner (970, pag. 50) eingekapselte Distomen im Mesenchym von Paludicolen, Ritter-Záhony (1111, pag. 196) traf in allen Geweben von *Bipalium nigrum* mit Ausnahme des Nervensystems, des Pharynx und der Genitalbulbi zahlreiche eingekapselte Distomen, während bei *B. bergendali* hingegen sich eine Distomenspezies in der Pharyngealtasche und besonders im Darme vorfand.

6. Nematodes.

Der erste als Parasit von Tricladen bekannt gewordene Rundwurm ist der von Metschnikoff (217, pag. 588, Anm.) frei im Pharynx von *Dendrocoelum lacteum* gefundene und später von R. Leuckart (232, pag. 261) als Jugendzustand von *Mermis nigrescens* erkannte, welcher wahrscheinlich identisch ist mit demjenigen, welcher von Hallez (353, pag. 83) und von Bergendal (658, pag. 39) bei *Polycelis nigra* unter den gleichen Umständen, von Fuhrmann (725, pag. 225) dagegen bei *Planaria gonocephala* im Pharynx eingekapselt gefunden wurde*). Dieser Nematodenfund blieb bis heute unter den wasserbewohnenden Tricladen vereinzelt.

Dagegen wurden zahlreiche *Terricola* mit Nematoden behaftet gefunden, die ich hier in der systematischen Reihenfolge der Wirte aufzähle:

Geoplana rufiventris Fr. Müll. (Graff, 891, pag. 251, tab. XXXI, fig. 7, *n*) enthält bis zu 5 mm lange und 0,3 mm breite, noch nicht mit Geschlechtsorganen versehene Nematoden zu Dutzenden im Darm-

*) Auch in der Umgebung von Graz wurde dieser Rundwurm vor einer Reihe von Jahren von Prof. L. Böhmig im Pharynx der letztgenannten Paludicolen gefunden, was hier zum ersten Male publiziert wird.

traktus. In den Hauptdarmästen liegen sie mehr gestreckt, in den Divertikeln spiralig aufgerollt, die von den Parasiten besetzten Divertikel sind stark ausgeweitet und des Epithels fast ganz beraubt.

G. ladislavii Graff (Graff, 891, pag. 252) enthält sehr kleine Nematoden (von 0,15—0,2 mm Länge und 0,008—0,016 mm Breite) zwischen den Muskeln des Bulbus penis.

G. micholitzi Graff (891, pag. 251) mit kleinen Nematoden (Breite 0,02 mm) im vorderen Hauptdarm.

G. spenceri Dendy (Dendy, 610, pag. 53) mit kleinen Nematoden im Mesenchym unterhalb des Darmes.

G. hoggi Dendy (Graff, 891, pag. 252, tab. XXXVI, fig. 6, *N*) beherbergt sehr kleine Nematoden, die dorsal und ventral mit einem Teile ihres Körpers in den Hautmuskelschlauch eingebohrt sind, mit dem Rest im Bindegewebe stecken.

G. steenstrupi Krzm. (859, pag. 208) mit einem kleinen Nematoden, der zum Teile im Längsnervenstamme, zum Teile im umgebenden Mesenchym lag.

Artiposthia fletcheri Dendy (Graff, 891, pag. 252) mit sehr kleinen Nematoden innerhalb des ventralen Hautmuskelschlauches.

A. diemenensis Dendy (Graff, 891, pag. 252) enthält sehr kleine Nematoden im Bindegewebe zwischen der Drüsenzone und dem dorsalen Integumente.

Bipalium proserpina Humb. (Graff, 891, pag. 252) mit sehr kleinen Nematoden in den Längsnervenstämmen und im Darmlumen.

B. diana Humb. (Bergendal, 658, pag. 39) mit „einem gewissermaßen eingekapselten Nematoden. Derselbe lag, von einer auffallend dicken faserigen Hülse umschlossen, im Körpergewebe, ungefähr 25 mm vor der Mundöffnung über und zwischen den äußeren Enden von zwei Darmzweigen".

B. univittatum Graff (Graff, 891, pag. 251, tab. XVII, fig. 6, *N*) hatte in einem Hodenfollikel einen ca. 0,6 mm langen und bis 0,016 mm breiten Nematoden.

B. woodworthi Graff beherbergte nach einer mündlichen Mitteilung C. Mells im Mesenchym unterhalb des Darmes ca. 0,12 mm lange und 0,026 mm breite Nematoden, deren eines Ende in den Darm hineinreicht. In der Umgebung des Parasiten war das Darmepithel zerstört, das Mesenchym verdichtet.

B. javanum Loman. Herr Dr. Loman isolierte aus dem Darme einen ca. 2,7 mm langen und bis 0,17 mm breiten Nematoden, der bereits die Anlage der Geschlechtsorgane enthielt. Ich habe (891, pag. 251, tab. XXXVII, fig. 7 u. 8) denselben genauer beschrieben und abgebildet.

In *Cotyloplana whiteleggei* W. B. Sp., *C. punctata* W. B. Sp. und *Platydemus laterolineatus* W. B. Sp. fand ich (891, pag. 252) sehr kleine

Nematoden im Mesenchym und in den Längsnervenstämmen verteilt.

Rhynchodemus terrestris Müll. enthält nach De Man (292, pag. 240) in seinem Pharynx bisweilen kleine Nematoden (*Myorictes*?), und in *Rhynchodemus* sp. aus Ceylon fand Bergendal (658, pag. 39) einen in leichten Schlingen innerhalb des Längsnervenstammes liegenden Nematoden.

Alle in einem bestimmten Wohngebiete lebenden Tricladen sind in ihrer Verteilung abhängig von den im Abschnitt Ökologie (S. 3332ff.) besprochenen Faktoren: Fähigkeit der Lokomotion (S. 3332), Beschaffenheit des Mediums (S. 3336), Temperatur (S. 3340), Licht und Phototaxis (S. 3341), Chemotaxis (S. 3346), Rheotaxis (S. 3346) und Nahrung (S. 3347). Mit Veränderung dieser in Raum und Zeit geht Hand in Hand die Zusammensetzung der Tricladenfauna eines bestimmten Teiles der Oberfläche unserer Erde, und zahlreiche Schriften*) haben sich in den letzten Jahrzehnten mit dem anziehenden Studium der Ursachen beschäftigt, welche oft sehr auffallende Verschiedenheiten in der Paludikolenfauna selbst nahe beieinander liegender Gewässer, ja sogar verschiedener Abschnitte von solchen bedingen. Es sei gestattet, als Muster dafür, wie solche Fragen behandelt werden sollen, das von Steinmann (1504, pag. 162—173) gegebene Kapitel im Auszuge mitzuteilen.

13. Die Verbreitung der mitteleuropäischen Bachplanarien.

„*Planaria alpina*, *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* gehören zu den regelmäßigsten Bewohnern der Bergbäche, sie treten oft in großen Mengen auf. *Pl. gonocephala* ist außerdem das Charaktertier unverschmutzter Flüsse und Ströme, in denen sie mit *Dendrocoelum lacteum* zusammen anzutreffen ist.

In die Seitenbäche pflegt letztere Form nicht zu wandern. Sie bleibt in den Flüssen zurück, während in der Regel *Pl. gonocephala* in den Nebengewässern noch häufiger wird. Verfolgen wir nun einen solchen Zufluß, oder gehen wir dem Hauptfluß nach, bis zur Quelle, so machen wir die Entdeckung, daß im Mittellauf auf einmal eine neue Planarienart auftritt, zunächst mit *Pl. gonocephala* gemeinsam, weiter oben aber das ganze Bachbett beherrschend: *Pol. cornuta*. Damit noch nicht genug. Wenn wir uns der Quelle nähern, so wiederholt sich die Erscheinung, es tritt neben *Pol. cornuta* eine neue Form, *Pl. alpina*, auf, die in der Quelle selbst meist allein zu Hause ist.

Diese charakteristische Verbreitung ist nicht etwa nur auf einen einzelnen Bach beschränkt, sie wiederholt sich überall; es darf geradezu

---

*) W. Voigt, (652, 767, 804, 952, 1080, 1150); Schuckmann, (1409); Bresslau (1427); Thienemann, (1453 u. 1459); nebst vielen anderen.

als Regel bezeichnet werden, daß *Pl. gonocephala* den Unterlauf, *Polycelis* die Mitte und *Pl. alpina* das Quellgebiet bewohnt, und daß sich zwischen diese, von nur je einer Art besiedelten Gebiete, relativ kurze Strecken einschieben, an denen eine Mischung stattfindet.

Demnach hätten wir in einem typischen Gebirgsbach fünf Abschnitte zu unterscheiden:

I. Die Quellregion enthält *Pl. alpina* allein,
II. Abschnitt enthält *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* gemeinsam,
III. „ „ *Pol. cornuta* allein,
IV. „ „ *Pol. cornuta* u. *Pl. gonocephala* gemeinsam,
V. „ „ *Pl. gonocephala* allein.

Bachabwärts schließt sich dann häufig noch ein weiterer Abschnitt an, der durch gemeinsames Vorkommen von *Pl. gonocephala* und *Dendrocoelum lacteum* ausgezeichnet ist.

Diese überraschende Feststellung verlangt Aufklärung: Wir stellen uns die Frage: Warum kommt *Pl. gonocephala* nur im Unterlauf oder *Pl. alpina* nur im Oberlauf vor? Warum sind die Verbreitungsbezirke der Bachplanarien getrennt?

Hätten die drei Arten genau die gleichen Bedürfnisse, so wäre kein Grund für das Fehlen der einen im Gebiet der anderen einzusehen. Alle drei könnten den Bach von der Mündung bis zur Quelle gemeinsam bewohnen. Daß sie es nicht tun, beweist uns, daß sie verschiedene Ansprüche an ihr Wohngewässer stellen.

Vergleichen wir die Bedingungen, die der Oberlauf eines typischen Baches seinen Bewohnern bietet, mit denen des Unterlaufs, so fallen uns sofort einige Unterschiede auf. Die Quelle ist wasserärmer als der Unterlauf, bleibt aber dafür jahraus jahrein fast gleichstark, zeigt also geringe Schwankungen des Wasserstandes, während im Unterlauf jeder ordentliche Regenguß ein Anschwellen zur Folge hat. Das Gefälle wird meist im Quellgebiet größer sein als im Unterlauf, doch sind hier keine Regeln aufzustellen. Dagegen läßt sich über die Temperatur das gleiche sagen, wie über den Wasserstand. Die Quelle ist konstant temperiert, und zwar im allgemeinen kühl, während der Unterlauf sich im Sommer stark erhitzt, im Winter dagegen in gleichem Maße abkühlt. Der Mittellauf nimmt gemäß seiner räumlichen auch eine thermische Mittelstellung zwischen Quelle und Unterlauf ein, und ähnlich verhält es sich mit den Wasserstandsverhältnissen.

Untersuchen wir nun auf experimentellem Wege die Unterschiede im biologischen Verhalten der drei Arten, so finden wir, daß *Pl. alpina* ihre Genossen an Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel bei weitem übertrifft. Sie ist ausgesprochen stenotherm und geht zugrunde, wenn sie plötzlichem Temperaturwechsel ausgesetzt ist. Im Eiswasser läßt sich das Tier längere Zeit halten; bringt man es dann aber plötzlich in 12°

warmes Wasser, so kontrahiert es sich und stirbt unter reichlicher Schleimabsonderung. Der gleiche Versuch mit *Pl. gonocephala* angestellt, gefährdet die Versuchstiere keineswegs, der Temperaturunterschied kann sogar noch wesentlich größer sein, er kann 30° betragen, bis der Tod dieser Planarie eintritt. Durch langsames Erwärmen von Eiswasser läßt sich allerdings *Pl. alpina* an hohe Wärmegrade gewöhnen, sie bleibt bei 21° noch lebensfähig, *Pl. gonocephala* aber erträgt selbst Temperaturen von 34°, wenn die Angewöhnung langsam erfolgt.

Es ergibt sich also, daß die stenotherme *Pl. alpina* gegen schroffen Wechsel sehr empfindlich, die eurytherme *Pl. gonocephala* dagegen sehr unempfindlich ist.

Pl. gonocephala schreitet vorzugsweise bei Temperaturen von über 12° zur Fortpflanzung, ihre Geschlechtlichkeit dauert den ganzen Sommer vom Frühling bis zum Herbst, erleidet aber während der kalten Jahreszeit eine Unterbrechung, die je nach Umständen mehrere Monate dauern kann. Immerhin sind die Grenzen der Temperaturen, bei denen *Pl. gonocephala* sich geschlechtlich fortpflanzt, ziemlich weit. *Pl. alpina* dagegen pflanzt sich im Winter fort und bildet die Geschlechtsorgane zurück, sobald die Temperatur über 10° steigt. In Gewässern, in denen dies nicht stattfindet, bleibt sie dauernd geschlechtsreif. *Pol. cornuta* ist auch in dieser Beziehung ein Mittelglied, sie steht aber *Pl. alpina* viel näher als *Pl. gonocephala*, sie ist ein stenothermer Winterlaicher wie die erstere, kann aber auch bei Temperaturen von ca. 13° geschlechtsreif sein.

Halten wir nun die physikalischen Eigenschaften der Bachabschnitte und die Eigentümlichkeiten der Planarien in biologischer Hinsicht nebeneinander, so finden wir, daß jede Art denjenigen Bachabschnitt bewohnt, dessen Bedingungen ihr am meisten zusagen". So bilden sich in den Seetiefen der Schweiz und in Kaltwassern „Kümmerformen" heraus, wie auch in den 14000—14500 engl. Fuß hoch gelegenen Bächen Tibets die zahlreichen (8) *Sorocelis*-Exemplare sämtlich keine Copulationsorgane entwickelt hatten (Meixner u. Muth, 1812). Manche sind Schmutzwasserformen und sehr widerstandsfähig gegen Sauerstoffentziehung, wie *Pl. torva* und *Dendr. lacteum*, während *Pl. gonocephala* und *alpina* Reinwasserformen mit großem Sauerstoffbedürfnis sind (Steinmann, pag. 152), so daß Fehlmann*) die letztgenannte geradezu als „Leitform für reines und reinstes Wasser" bezeichnet.

„Das scheint vielleicht auf den ersten Blick nicht besonders merkwürdig. Wenn wir aber bedenken, daß die vielen tausend Bachabschnitte, in denen z. B. *Pol. cornuta* vorkommt, völlig voneinander getrennt sind, indem das Mündungsgebiet wohl fast überall von *Pl. gonocephala* besetzt ist, wenn wir uns ferner die großen Schwierigkeiten vor Augen stellen,

*) Die Selbstreinigung der Gewässer und die biologische Reinigung städtischer Abwässer. Vierteljahrsschr. d. Naturf.-Ges. in Zürich. Jahrg. 61 (1916), pag. 291.

die einer passiven Übertragung der Planarien von Bach zu Bach im Wege stehen, so müssen wir uns sagen, daß die heutigen Verhältnisse auf eine komplizierte Geschichte hindeuten. Eine Annahme ist im ganz besonderen Maße geeignet, auf die Entstehung der heutigen eigenartigen Verbreitung Licht zu werfen, die Annahme, daß das ganze System der Gewässer ursprünglich von *Planaria alpina* bewohnt gewesen sei, daß diese Art dann im Lauf der Zeit im Unter- und Mittellauf den Platz geräumt und nur in den kalten Quellen sich erhalten habe. Hierauf wanderte *Pol. cornuta* in das Gebiet ein und belebte die Bachstrecken, die ihr von *Pl. alpina* überlassen wurden. Später mußte auch *Polycelis* den Unterlauf räumen, und ihre Stelle wurde von der dritten Planarie, die in das Gebiet einwanderte, von *Pl. gonocephala* eingenommen.

Daß durch diese Hypothese die Verbreitung der Planarien erklärt wird, ist wohl nicht zu bezweifeln; dagegen verlangt sie selbst noch eingehende Begründung. Eine große Reihe von Fragen muß gelöst werden, bevor wir ihre Berechtigung anerkennen dürfen.

Welche Anhaltspunkte haben wir z. B. dafür, daß *Pl. alpina* einst das ganze Flußsystem beherrscht hat?

Daß sie bei den heutigen Bedingungen und gemäß ihrem heutigen biologischen Charakter dazu nicht mehr befähigt ist, geht aus ihrer großen Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel und aus ihrem tiefen Temperaturoptimum hervor.

War die Alpenplanarie aber von jeher ein stenothermes Kaltwassertier, oder hat sie sich diese Eigenschaft erst erworben, seit sie die konstant temperierten Quellbäche bewohnt? Mit anderen Worten: Ist die Verbreitung eine Folge des biologischen Verhaltens oder das biologische Verhalten eine Folge der Verbreitung? Im zweiten Falle hätten wir die heutige Verbreitung nicht der Stenothermie, sondern anderen Faktoren zuzuschreiben. Da es nun nicht wahrscheinlich ist, daß solche Faktoren an all den weit auseinander liegenden Orten, an denen *Pl. alpina* vorkommt, in ganz analoger Weise wirken — man denke an Skandinavien, Balkan, Pyrenäen, Atlas usw. —, so hat die erstere Auffassung mehr für sich. Wir nehmen also an — bewiesen ist es nicht —, daß die alpine Planarie schon von alters her stenotherm war, lange bevor die heutigen Verbreitungsverhältnisse gegeben waren.

Diese Annahme erfordert aber, falls wir im Sinne unserer Hypothesen ursprüngliche allgemeine Verbreitung von *Pl. alpina* in unseren Gewässern postulieren, eine weitere Voraussetzung: eine Zeit, zu welcher unsere Gewässer gleichmäßig tief temperiert waren. Als eine solche Epoche darf nun die Eiszeit angesehen werden.

Die Annahme, *Pl. alpina* habe zur Eiszeit alle Gewässer des im Bann des Glazialphänomens stehenden Gebietes allein bewohnt, ist nicht unberechtigt. Es geht dies hauptsächlich daraus hervor, daß das Tier in den Alpen und in Skandinavien noch heute derartige Verbreitung zeigt;

wo also das eiszeitliche Regime bis zum heutigen Tage weiterdauert, da haben wir heute noch in allen Bächen von der Quelle bis zum Strom, ja selbst in kleinen Tümpeln und Seen die Alpenplanarie.

Somit dürfen wir den Schluß ziehen:

Die von alters her stenotherme *Pl. alpina* war am Schluß der Eiszeit in allen Gewässern allein und gleichmäßig verbreitet.

Warum ist sie heute im Tal und in den Unterläufen der Mittelgebirgsbäche ausgestorben?

Nach dem bereits Besprochenen kann die Antwort nur die sein, daß infolge der Temperaturerhöhung, des stärkeren Hervortretens der jahreszeitlichen Unterschiede die genannten Gewässerabschnitte für die Alpenplanarie unbewohnbar wurden.

Hohe Temperatur und schroffer Wechsel rufen nämlich, wie wir gesehen haben, bei *Pl. alpina* Selbstverstümmelung durch Querteilung hervor. Regenerierende Tiere bilden die Geschlechtsorgane zurück und zeigen häufig Degenerationserscheinungen. Hohe Temperatur verhindert aber auch den Eintritt der Geschlechtsreife. Diesen Schwierigkeiten ist *Pl. alpina* nicht gewachsen, sie räumt den Platz. An Stellen, wo sie allein ein Bachsystem bewohnt, wie auf Rügen und in einzelnen Bächen der Mittelgebirge, fehlt sie dem Unterlauf, der infolgedessen überhaupt keine Planarien enthält. Ähnliches berichtet v. Hofsten von den alpinen Planarien Skandinaviens, die in von Moorwasser gespeisten Bächen fehlen", was einerseits in den starken Temperaturschwankungen der Moorabflüsse, andererseits aber in der Rheotaxis der Planarien begründet ist, die der Strömung so weit entgegenwandern, bis die Gewalt des aufprallenden Wassers ihnen den Halt entzieht. Dazu kommt die Nahrungskonkurrenz der in geringerem Grade stenothermen *Pol. cornuta*, die im Postglazial die von *Pl. alpina* freigelassenen Bachabschnitte besiedelte, so weit als es ihr die Temperaturverhältnisse gestatteten. Was sich kurz nach der Eiszeit mit *Pol. cornuta* ereignete, vollzieht sich jetzt vor unseren Augen mit der eurythermen *Pl. gonocephala*, die in breiter Front aus den großen Strömen in die Flüsse und Nebenflüsse bis in die Bäche hinaufsteigt, das von *Pol. cornuta* im Laufe der Zeit geräumte Gebiet zu besiedeln. Auch sie, die große kräftige Form, drängt stellenweise wohl *Polycelis* vor sich her, indem sie deren letzte Nachzügler aushungert; doch ist auch an der Verbreitungsgrenze zwischen *Pol. cornuta* und *Pl. gonocephala* die Temperatur ausschlaggebend. Der Sommerlaicher, die Ebenenform, *Pl. gonocephala* kann nur im Unterlauf der Bäche mit der kälteliebenden *Polycelis* erfolgreich konkurrieren, und St. verlegt das Vordringen der ersteren aus Strömen und Bächen in die geologisch allerjüngste, ja historische Zeit.

St. demonstriert schließlich die Ergebnisse seiner zoogeographischen Studie über die europäischen Paludicolen an einem Spezialfalle (pag. 171)

und bespricht endlich die „vielleicht eine ältere Faunenschicht repräsentierenden“ blinden, höhlenbewohnenden Süßwassertricladen.

H. Geographische Verbreitung.

Zu den nachfolgenden zoogeographischen Tabellen sei folgendes bemerkt: Die Lokomotion aller Tricladen ist eine so geringe, daß die Verbreitung einer Art von ihrem Entstehungszentrum über ein größeres Gebiet der Erdoberfläche nur für die *Maricola* auf passivem Wege durch Meeresströmungen erfolgen kann, wobei solche Arten ganz besonders bevorzugt sein werden, welche als Kommensalen (*Bdellouridae*) oder als Ectoparasiten (*Microparynx*) — vielleicht auch durch Einkapselung in Fischen (Wilhelmi 1331, pag. 94) — sich an das Leben auf anderen, mit kräftigeren Lokomotionsorganen versehenen Meerestieren adaptiert haben. Ebenso ist es leicht zu verstehen, daß im Brakwasser der Ostsee neben echten Maricolen auch echte *Paludicola* leben können.

Dagegen spielt, wie Steinmann (1504, pag. 158ff.) betont hat, die Verschleppung der Eikapseln, encystierter (S. 3339) oder gar freier Paludicolen durch Vögel oder Säugetiere gewiß keine Rolle bei der oft in nahe beisammen gelegenen Süßwassersystemen zu beobachtenden, auffallend verschiedenen Zusammensetzung ihrer Paludicolenfauna.

1. Geographische Verbreitung der Maricola.

(Für nähere Angaben siehe die faunistischen Listen in Wilhelmi [1331, p. 373]).

Bezeichnung der Arten	Zahl der Arten	Mittelmeer und dessen Nebenmeere	Schwarzes Meer	Nordische Gewässer nördlich vom 60° N.	Atlantischer Ozean südlich vom 60° N.	Großer Ozean und Antarktis
A. Maricola	**28**	**6**	**4**	**3**	**15**	**10**
I. Procerodidae	**18**					
Procerodes	17					
P. lobata (O. Schmidt)	.	*	*	.	.	.
P. dohrni (Wilhelmi)	.	*	.	.	.	.
P. ulvae (Oersted)	.	.	.	*	*	.
P. plebeia (O. Schmidt)	.	*	.	.	.	.
P. jacqueti (Böhmig)	.	.	*	.	.	.
P. ohlini (Bergendal)	.	.	.	.	*	*
P. variabilis (Böhmig)	.	.	.	.	*	*
P. segmentatoides (Bergendal)	.	.	.	.	*	*
P. solowetzkiana (Sabussow)	.	.	.	*	.	.
P. macrostoma (Darwin)	.	.	.	.	.	*
P. wheatlandi (Girard)	.	.	.	.	*	.
P. wandeli (Hallez)	.	.	.	.	.	*

Fortsetzung der Tabelle

Bezeichnung der Arten	Zahl der Arten	Mittelmeer und dessen Nebenmeere	Schwarzes Meer	Nordische Gewässer nördlich vom 60° N.	Atlantischer Ozean südlich vom 60° N.	Großer Ozean und Antarktis
P. hallezi (Böhmig)	.	.	.	.	*	*
P. graciliceps (Stimpson)	.	.	.	.	.	*
P. trilobata (Stimpson)	.	.	.	.	.	*
P. warreni (Girard)	.	.	.	.	*	.
P. graffii (Böhmig)	.	.	.	.	*	.
Stummeria	1					
St. marginata (Hallez)	.	.	.	.	.	*
II. Uteriporidae	1					
Uteriporus	1					
U. vulgaris (Bergendal)	.	.	.	*	*	.
III. Cercyridae	4					
Cercyra	2					
C. hastata (O. Schmidt)	.	*	.	.	.	.
C. papillosa (Uljanin)	.	.	*	.	.	.
Cerbussowia	1					
C. cerrutii	.	*	.	.	.	.
Sabussowia	1					
S. dioica	.	*	*	.	*	.
IV. Bdellouridae	4					
Bdelloura	3					
B. candida (Girard)	.	.	.	.	*	.
B. wheeleri (Wilhelmi)	.	.	.	.	*	.
B. propinqua (Wheeler)	.	.	.	.	*	.
Syncoelidium	1					
S. pellucidum (Wheeler)	.	.	.	.	*	.
V. Microparyngidae	1					
Microparynx	1					
M. parasitica (Jägerskiöld)	.	.	.	.	*	.

2. Geographische Verbreitung der Paludicola.

Unter diesen ist die Gattung *Planaria* am weitesten über die Erde verbreitet. Von ihren bisher beschriebenen 107 Arten bewohnen Rußland und Nordasien 42 — davon den Baikalsee etwa 24. 14 Arten sind aus Columbien, beiläufig ebensoviele aus Nordamerika, 9 aus Mittel- und Nordeuropa bekannt. Aus Australien sind 7, Ostafrika 6, Argentinien 5, Südeuropa 4 beschrieben worden. Je 2 Arten kennt man aus Indien, Neuseeland, Brasilien, Trinidad und Patagonien; je 1 Art wurde auf Feuerland, den Kanaren (Gomera) und den Kei-Inseln gefunden. Daß diese Zahlen zusammen nur einen kleinen Bruchteil der in den Süßwassern der Erde lebenden *Planaria*-Arten darstellen, kann nicht bezweifelt werden.

Der Gattung *Planaria* steht, was die Zahl der bekannten Arten angeht, am nächsten das Genus *Sorocelis*. Doch bewohnen die bisher beschriebenen 61 Arten, soweit bekannt, nur Nordrußland und die Hochgebirge Asiens, in welchen sie als Kümmerformen bis in Höhen von 14500 engl. Fuß gefunden werden (Meixner u. Muth 1393, pag. 65). Aus dem Baikalsee allein hat Korotneff (1448) 37 *Sorocelis*-Arten beschrieben, deren Zugehörigkeit zur genannten Gattung allerdings nicht durchaus feststeht.

Von *Dendrocoelum*-Arten wurden 10 beschrieben: 3 aus Mittel- und Nordeuropa, 2 aus Nordamerika, 1 aus Südeuropa (Korfu).

Die bisher bekannten 6 *Polycelis*-Arten sind sämtlich Europäer: 5 in Mittel- und Nordeuropa, 1 in Südeuropa beheimatet, während von von den 5 *Anocelis*-Arten 4 aus Europa und 1 aus Nordamerika beschrieben wurden.

Die einzige Art der Gattung *Bdellocephala* bewohnt Mitteleuropa und Südrußland, der einzige Vertreter des Genus *Polycladodes* die Schweiz.

Ein ungelöstes Rätsel ist der Formenreichtum der *Tricladida* in den russisch-asiatischen großen Seen, der, da bisher bloß der Baikalsee systematisch auf seine Tricladenfauna untersucht worden ist (Korotneff 1448), noch weitere große Überraschungen erwarten läßt.

Den Schlüssel zu dem Verständnis dieses tiergeographischen Rätsels wird vielleicht derjenige finden, welcher die Erforschung der Fauna eines der großen canadischen Süßwasserseen zu seiner wissenschaftlichen Lebensaufgabe machen wird!

Bis dahin kann im allgemeinen nur gesagt werden, daß wir über die Paludicolenfauna des großen und so mannigfache Existenzbedingungen darbietenden Gebietes der Vereinigten Staaten von Nordamerika relativ am wenigsten wissen, was wohl hauptsächlich mit der dortigen Vernachlässigung der Systematik der niederen Tiere zusammenhängt. Im Gegensatze dazu lehrt ein Blick auf unser System (S. 3212ff.), daß heute die Paludicolen nirgends sonst sowohl in der Zahl der Familien und Gattungen, wie auch in jener der Arten einen solchen Reichtum der Formen darbieten, wie im nordeuropäischen und asiatischen Rußland, indem daselbst mehr als die Hälfte der bis jetzt bekannten *Paludicola*-Arten (113 von 208) leben. Von diesen kommen 79 im Baikalsee vor!

3. Geographische Verbreitung

der bis zum Jahre 1915 (Lit.-Nr. 1550) bekannt gewordenen 450 Arten der *Terricola* sowie der geographischen Verbreitung der beiden kosmopolitischen Arten *Bipalium kewense* Mos. und *Dolichoplana feildeni* Graff.

Verbreitung der kosmopolit.[1]) Arten		Region, Subregion Land (Insel)	Familie und Gattung																					
Bipalium kewense	*Dolichoplana feildeni*		***Terricola***	***Limacopsidae*** (*Limacopsis*)	***Geoplanidae***	*Geoplana*	*Pelmatoplana*	*Choeradoplana*	*Polycladus*	*Artioposthia*	*Geobia*	***Bipaliidae*** (*Bipalium*)	***Cotyloplanidae***	*Colyloplana*	*Artiocotylus*	***Rhynchodemidae***	*Platydemus*	*Microplana*	*Dolichoplana*	*Pseudartiocotylus*	*Rhynchodemus*	*Amblyplana*	*Nematodemus*	*Othelosoma*
		Gesamtzahl der Arten:[2])	**450**	**1**	**212**	182	18	4	1	6	1	**109**	**7**	6	1	**121**	31	1	11	1	49	26	1	1
*	*	**Paläarktische R.**	**18**	.	**1**	1	.	.	.	.	.	**5**	.	.	.	**12**	.	1	.	.	11	.	.	.
*	*	Europäische S.-R.	5	.	.	[3])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	1	.	.	4	.	.	.
*	.	Mediterrane S.-R	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	8	.	.	.
.	.	Mandschurische S.-R.	6	.	1	1	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	**Äthiopische R.**	**62**	.	**6**	1	5	.	.	.	.	**22**	1	.	1	**33**	3	.	4	.	3	22	.	1
.	.	Ostafrikanische S.-R.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	1	.	.	.	1	4	.	.
.	.	Westafrikanische S.-R.	6	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	1	.	.	3	.	1
.	.	Togo	2	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
.	.	Kamerun	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	.	.
.	.	Gabun	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
*	.	Südafrikanische S.-R.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	10	1	.	.	.	.	9	.	.
*	.	Natal	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	5	.	.
*	.	Capland	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	5	1	.	.	.	.	4	.	.
.	.	Madagassische S.-R.	39	.	5	1	4	.	.	.	.	22	.	.	.	12	1	.	3	.	2	6	.	.

.	.	Mauritius	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Rodriguez	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	*	**Orientalische R.**	**134**	.	**23**	**11**	**11**	.	.	**1**	.	**82**	**4**	**4**	.	**25**	**4**	.	**3**	**1**	**14**	**2**	**1**	.
.	.	Indische S.-R.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	*	Ceylonische S.-R.	25	.	6	.	6	.	.	.	.	9	.	.	.	10	1	.	2	1	3	2	1	.
.	*	Ceylon	23	.	6	.	6	.	.	.	.	8	.	.	.	9	1	.	1	1	3	2	1	.
.	.	Maladiva-Ins.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
.	.	Südindien	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
*	.	Indochinesische S.-R.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Siam	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Tonkin u. Assam	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	China	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	*	Indomalayische S.-R.	107	.	18	11	6	.	.	1	.	67	4	4	.	18	3	.	2	.	13	.	.	.
.	*	Malacca u. Singapore	13	.	1	.	1	.	.	.	.	10	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.
.	.	Sumatra	17	.	3	1	2	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	*	Java	43	.	6	2	4	.	.	.	.	29	1	1	.	7	.	.	.	.	7	.	.	.
.	.	Natuna-Ins.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
.	.	Borneo	4	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Philippinen	17	.	5	3	1	.	.	1	.	5	.	.	.	7	2	.	1	.	4	.	.	.
.	.	Celebes	23	.	6	5	1	.	.	.	.	9	3	3	.	5	1	.	1	.	3	.	.	.

[1]) Die genannten beiden kosmopolitischen Arten sind in den Spezieszahlen der einzelnen Regionen, Subregionen und Länder nicht mit inbegriffen.

[2]) Die kleinen Abweichungen zwischen den in der vorliegenden, von Dr. A. Meixner ausgearbeiteten Tabelle gegebenen Spezieszahlen und den auf S. 3199—3200 und 3222—3230 gemachten Zahlenangaben sind die Folge einer nochmaligen, genaueren Zählung der Terricolaarten. — Von diesen sind — abgesehen von den 2 kosmopolitischen Arten — 4 Spezies (*Pelmatopl. sondaica* Loman, *Bip. fuscatum* Stps., *Rhynchod. ochroleucus* Graff und *Dolichopl. striata* Mos.) in je zwei tiergeographischen Regionen gefunden worden, während das Vorkommen aller übrigen Arten auf je eine Region, meist sogar auf eine einzige Subregion beschränkt ist.

[3]) Die einmal in Hamburg gefundene, offenbar mit Pflanzen aus Brasilien eingeschleppte *Geoplona multicolor* Graff kann nicht als europäische Landplanarie betrachtet werden.

Fortsetzung der Tabelle.

Verbreitung der kosmopolit.[1]) Arten		Region, Subregion Land (Insel)	Familie und Gattung																				
Bipalium kewense	*Dolichoplana feildeni*		***Terricola***	***Limacopsidae*** (*Limacopsis*)	***Geoplanidae***	*Geoplana*	*Pelmatoplana*	*Choeradoplana*	*Polycladus*	*Artioposthia*	*Geobia*	***Bipaliidae*** (*Bipalium*)	***Cotyloplanidae***	*Cotyloplana*	*Artiocotylus*	*Rhynchodemidae*	*Platydemus*	*Mieroplana*	*Dolichoplana*	*Pseudartiocotylus*	*Rhynchodemus*	*Amblyplana*	*Nemertodemus*	*Othelosoma*
		Gesamtzahl der Arten:	**450**	**1**	**212**	182	18	4	1	6	1	**109**	**7**	6	1	**121**	31	1	11	1	49	26	1	1
*	.	**Australische R.** . .	**133**	.	**93**	86	2	.	.	5	.	.	**2**	2	.	**38**	24	.	4	.	10	.	.	.
.	.	Austromalayische S.-R. . .	14	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	12	4	.	3	.	5	.	.	.
.	.	Ternate	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Banda-Ins.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
.	.	Ambon-Ins.	8	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	3	.	4	.	.	.
.	.	Timor-Laut-Ins. . . .	3	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	.	.	.	.	.
.	.	Neuguinea	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.
*	.	Australische S.-R.	60	.	52	47	.	.	.	5	.	.	.	.	.	8	4	.	.	.	4	.	.	.
.	.	Queensland	9	.	8	7	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
.	.	Südaustralien	5	.	5	3	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	Neusüdwales	30	.	25	24	.	.	.	1	.	.	.	.	.	5	3	.	.	.	2	.	.	.
*	.	Viktoria	25	.	22	20	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	2	.	.	.
.	.	Tasmanien	14	.	14	13	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*		Polynesische S.-R.	17	.	4	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	13	12	.	1	.	2	.	.	.
.	.	Palau-Ins.	9	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	7	.	1	.	.	.	.	.
.	.	Neucaledonien	2	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	Viti-Ins.	5	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	.	.	.	1	.	.	.
.	.	Marquesas-Ins. . . .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
*	.	Sandwichs-Ins. . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	Tonga-Ins.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.

.	.	Lord Howe-Ins. . . .	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	Neuseeland	34	.	33	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Auckland-Ins.	6	.	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Warekauri-(Chatam-)Ins.	4	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	*	**Neotropische R.** . .	**103**	**1**	**90**	**83**	**1**	**4**	**1**	.	**1**	.	.	.	.	**12**	.	.	.	.	**10**	**2**	.	.
.	.	Chilenische S.-R. . . .	31	.	29	27	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.
.	.	Chile	17	.	17	16	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Argentinien	11	.	9	8	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.
.	.	Uruguay	3	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Südbrasilien	3	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	*(?)	Brasilianische S.-R. . . .	79	1	67	62	1	4	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	9	1	.	.
.	.	Ecuador	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Peru	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Columbia	24	1	19	18	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	3	1	.	.
.	.	Costarica	3	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.
.	.	Venezuela	5	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
.	*(?)	Guyana	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	Brasilien	40	.	38	33	.	4	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.
.	.	Paraguay	9	.	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
.	.	Bolivia	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Mexicanische S.-R. . . .	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	*	Antillische S.-R.	4	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.
*	.	Jamaica	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.
.	*	Barbados	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	Trinidad	3	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*	.	**Nearktische R.** . . .	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**2**	.	.	.	.	**2**	.	.	.
[1])	[1])	**Kosmopolitisch** . .	**2**	.	.	.	.	.	.	.	.	**1**	.	.	.	**1**	.	.	**1**	.	.	.	.	.

[1]) Die genannten beiden kosmopolitischen Arten sind in den Spezieszahlen der einzelnen Regionen, Subregionen und Länder nicht mit inbegriffen.

Wie wir wissen, führen die Landtricladen bis auf ganze wenige Arten (s. oben im Abschnitt Oekologie) ein kryptozoisches Leben. Sie meiden das direkte Sonnenlicht und trockene Luft, aber nicht minder das Wasser, da letzteres (Lehnert 628, pag. 325) den von ihnen abgesonderten Schleim zu lösen und dadurch die Fortbewegung zu erschweren scheint. Demnach werden Süßwasserläufe und Meeresarme der Verbreitung einer Landplanarie unter natürlichen Verhältnissen höchstwahrscheinlich unübersteigbare Grenzen setzen, und es ist daraus leicht erklärlich, daß von den bis 1899 (891, pag. 268) bekannt gewordenen 201 insularen Arten nicht weniger als 186 sich bloß auf je einer einzigen Insel vorgefunden haben, da doch neben Treibholz bloß der menschliche Verkehr die Möglichkeit einer Verschleppung bieten konnte.

So ist *Geoplana multicolor* von Brasilien nach Hamburg eingeschleppt worden (Kraepelin 941) und von dem ebendaselbst erwähnten *Rhynchodemus albicollis* ist es noch fraglich, ob er auf dieselbe Weise nach Hamburg kam oder eine autochtone Form darstelle, wogegen für *Bipalium kewense* und *Dolichoplana feildeni* höchstwahrscheinlich die Einfuhr fremdländischer Pflanzen in die botanischen Gärten für die Verbreitung über die ganze Erde in Betracht kommt, wozu die beiden letztgenannten allerdings ganz besonders durch ihre Fähigkeit, sich ungeschlechtlich zu vermehren (S. 3249 ff.) geeignet erscheinen.

Von diesen Ausnahmen abgesehen, die der jüngsten Erdperiode angehören, in welcher der *Homo sapiens* seinen Einfluß auf die Verbreitung der Pflanzen und Tiere geltend machte, kann man die Terricolenfauna sehr gut zur Aufhellung der Geschichte der Oberflächengestaltung unseres Planeten verwerten, wie dies zuerst von Fritz Sarasin (1348) versucht wurde. Er sagt (pag. 44) über die „gewiß geologisch alte Gruppe der Landplanarien", daß sie, so lückenhaft auch ihre Verbreitung bis jetzt bekannt ist, doch eine Reihe sehr merkwürdiger Beziehungen Ceylons zu Westafrika aufweist — daß ich nicht setzen darf ‚Ceylons und Südindiens', kann nur daran liegen, daß die Planarienwelt Südindiens noch wenig erforscht ist, denn sonst müßten ohne jeden Zweifel außer *Bipalium* und *Dolichoplana* noch weitere ceylonische Gattungen von dort bekannt geworden sein. Ceylon hat 7 Gattungen (Graff 891, pag. 269) von Landplanarien, von denen eine, *Nematodemus*, endemisch ist. Von den anderen 6 sind bereits 3 auch in Westafrika nachgewiesen, nämlich:

*Pelmatoplana**): Austro- und indomalayisches Gebiet, Ceylon, Westafrika, Madagaskar, Seychellen, Südamerika;

*Amblyplana***): Ceylon, Westafrika, Südafrika, Madagaskar, Südamerika;

---

*) Von den 18 Arten leben 1 in der westafrikanischen, 4 in der madagassischen, 6 in der ceylonischen Subregion.

**) Von den bis heute bekannten 26 Arten leben 22 in der äthiopischen, 9 in

*Dolichoplana**): Polynesisches, austro- und indomalayisches Gebiet; Ceylon, Südindien, Westafrika und Madagaskar.

Eine vierte Gattung, *Platydemus*, hat sich in Afrika bis jetzt nur im Süden gefunden und fehlt in Westafrika und Madagaskar. Verbreitung: Polynesisch-neuseeländisch-australisch, austro- und indomalayisches Gebiet, Ceylon, Südafrika, Comoren.

Bis zum Erscheinen der Graffschen Monographie auf dem afrikanischen Festlande fehlend, wohl aber in Madagaskar nachgewiesen, sind die beiden letzten Gattungen:

Bipalium: Mandschurei, Japan, indochinesisches und indomalayisches Gebiet, Vorderindien, Ceylon und Madagaskar, sowie *Rhynchodemus* — eine weitverbreitete Gattung (Europa, ganz Amerika, Polynesien, Australien austro- und indomalayisches Gebiet, Ceylon und Madagaskar), so daß sie auf dem afrikanischen Kontinent nicht fehlen kann**).

Madagaskar hat seine mit Ceylon gemeinsamen Landplanariengattungen sicherlich von Afrika her bezogen. Dafür spricht das Vorkommen der 3 Gattungen *Pelmatoplana, Amblyplana* und *Dolichoplana* auch in Westafrika und das Vorkommen einer vierten ceylonischen Gattung *Platydemus*, auf dem afrikanischen Kontinent***), nicht aber in Madagaskar. *Rhynchodemus* kann in Afrika nicht fehlen, und so bliebe nur *Bipalium*†) in Afrika und speziell in Westafrika nachzuweisen von Wichtigkeit".

Weiter heißt es bei Sarasin (pag. 77): „Unter den Landplanarien werden wir diejenigen ceylonischen Genera als Relikte dieser alten Wanderzeit ansehen dürfen, welche die Verbreitungslücke nach Hinterindien zeigen und andererseits Tropischafrika und Madagaskar, teilweise auch Südamerika bewohnen".

---

der südafrikanischen, 6 in der madagassischen und je 2 in der ceylonischen Subregion und der neotropischen Region.

*) Von den 11 Arten leben 4 in der äthiopischen Region (1 in der westafrikanischen, 3 in der madagassischen Subregion), und 3 in der orientalischen Region (2 in der indomalayischen und 2 in der ceylonischen Subregion).

**) Diese Vorhersage ist seither durch die Auffindung einer *Rhynchodemus*-Art in der ostafrikanischen Subregion bestätigt worden.

***) Und zwar in 3 Arten (je eine in der ostafrikanischen, südafrikanischen und madagassischen Subregion).

†) Von *Bipalium* ist bloß das kosmopolitische *B. kewense*, und zwar im Capland bekannt geworden.

17. Gen. Nematodemus Graff.

(XXX, 43 u. 44.)

Nematodemus Graff 1896 (807).
Nematodemus Graff 1899 (891).

Rhynchodemidae mit einem drehrunden, einer Kriechsohle oder Kriechleiste vollständig entbehrenden Körper, der an seinem conisch verjüngten Vorderende zwei schwarze Augen durchschimmern läßt.

Mit 1 Art (*N. lumbricoides*).

18. Gen. Othelosoma J. E. Gray 1869 (239).

(XXXIV, 51 u. 52).

Othelosoma Graff 1896 (807).
Othelosoma Graff 1899 (891).

Rhynchodemidae, bei welchen das die zwei Augen tragende Vorderende durch eine Querfurche vom dorsoventral abgeplatteten und mit einer schmalen Kriechleiste versehenen Körper abgesetzt ist. Dieser an die Kopfplatte der Bipaliiden erinnernde Teil trägt ein Augenpaar.

Mit 1 Art (*O. symondsi*) aus Gabun (Südafrika). Vergl. Graff 891, pag. 540.

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

130., 131., u. 132. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1913.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompleten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. **Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann**, Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger**, Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. **Gliederfüssler** (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Lfg. 1—21.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—138.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—132.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. **Gliederfüssler** (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg**, Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

In unserem Verlage erscheint:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

Bis jetzt sind 6 Lieferungen erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

DR. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

133., 134., u. 135. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1913.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompleten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. **Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann,** Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. **Gliederfüssler** (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Lfg. 1—21.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—138.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—13_5.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. **Gliederfüssler** (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

In unserem Verlage erscheint:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

Bis jetzt sind 6 Lieferungen erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

136., 137., 138. u. 139. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1914.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompleten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann,** Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Lfg. 1—21.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—138.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—139.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

In unserem Verlage erscheint:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation,
Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

Bis jetzt sind 6 Lieferungen erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

140., 141., 142., 143. u. 144. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1914.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompleten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann**, Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Lfg. 1—21.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—138.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—144.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

In unserem Verlage erscheint:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

Bis jetzt sind 6 Lieferungen erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung / Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

145., 146., 147., 148. u. 149. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1915.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY WOODS HOLE MASS.

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompletten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann,** Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Lfg. 1—27.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—146.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—149.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

In unserem Verlage erschien:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

Allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

In 8 Lieferungen komplett erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

150., 151., 152., 153. u. 154. Lieferung.

l 52 - 55

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1915.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompletten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann**, Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger**, Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **A. Kühn** in Freiburg i. Br. Lfg. 1—32.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—146.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—154.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg**, Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

In unserem Verlage erschien:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

Allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

In 8 Lieferungen komplett erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

155., 156., 157. u. 158. Lieferung.

A 50-5

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1915.

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompletten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann**, Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger**, Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **A. Kühn** in Freiburg i. Br. Lfg. 1—32.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth**, Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—146.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—158.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg**, Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

In unserem Verlage erschien:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

Allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

In 8 Lieferungen komplett erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

159., 160., 161. u. 162. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1915.

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompletten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. **Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann,** Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung I. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. **Gliederfüssler** (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **A. Kühn** in Freiburg i. Br. Lfg. 1—32.
Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—146.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—162.
Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. **Gliederfüssler** (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—82.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

In unserem Verlage erschien:

DIE DIPLOPODEN DEUTSCHLANDS

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

Allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

In 8 Lieferungen komplett erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

163., 164., 165., 166. u. 167. Lieferung.

Mit Tafel 62 u. 63.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1916.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompletten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann,** Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung II. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. Gliederfüßler (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite.)

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **A. Kühn** in Freiburg i. Br. Lfg. 1—36.

Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—146.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**

Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—167.

Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. Gliederfüßler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—85.

Fünfter Band. Gliederfüßler (Anthropoda). Dritte Abteilung. Fortgesetzt von Prof. **de Meijere** in Amsterdam. Lfg. 1—4.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

In unserem Verlage erscheint:

Die Diplopoden Deutschlands

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

Allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation,
Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

In 8 Lieferungen komplett erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

168., 169., 170. u. 171. Lieferung.

Mit Tafel 64.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1916.

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompletten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. **Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann,** Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung II. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. **Gliederfüßler** (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte Preis 48 Mk.

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite.)

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **A. Kühn** in Freiburg i. Br. Lfg. 1—36.

Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. Mollusca (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—146.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**

Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—171.

Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. Gliederfüßler (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—85.

Fünfter Band. Gliederfüßler (Anthropoda). Dritte Abteilung. Fortgesetzt von Prof. **de Meijere** in Amsterdam. Lfg. 1—4.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

In unserem Verlage erscheint:

Die Diplopoden Deutschlands

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

Allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

In 8 Lieferungen komplett erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen

des

TIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

Von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Königsberg i. Pr.

Turbellaria.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **L. v. Graff**
in Graz.

172., 173., 174., 175., 176. u. 177. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1917.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs.

In kompletten Bänden resp. Abteilungen:

Erster Band. **Protozoa.** Von Dr. **O. Bütschli,** Professor in Heidelberg. Kplt. in 3 Abtlgn. Abtlg. I. 30 Mk. — Abtlg. II. 25 Mk. — Abtlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. I. Abteilung. **Porifera.** Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltaf.) und 53 Holzschn. Preis 25 Mk.

Zweiter Band. III. Abteilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig,** Professor in Bonn. Erstes Buch. **Die Seewalzen.** Preis 25 Mk. Fortgesetzt von Prof. Dr. **O. Hamann,** Berlin. Zweites Buch. **Die Seesterne.** Preis 19 Mk. 50 Pf. Drittes Buch. **Die Schlangensterne.** Preis 21 Mk. Viertes Buch. **Die Seeigel.** Preis 37 Mk. 50 Pf. Fünftes Buch. **Die Seelilien.** Preis 19 Mk.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Erste Abteilung. **Amphineura** u. **Scaphopoda.** Preis 32 Mk. 50 Pf. Zweite Abteilung. **Gastropoda prosobranchia.** Preis 112 Mk.

Dritter Band. Supplement. I. Tunicata (Manteltiere). Von Prof. Dr. **Osw. Seeliger.** Fortgesetzt von Dr. **R. Hartmeyer** in Berlin. Preis 150 Mk.

Dritter Band. Supplement. II. Tunicata. Fortgesetzt von Dr. **G. Neumann** in Dresden. Preis 19 Mk.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**
Abteilung I. a. Trematodes. Preis 47 Mk.
Abteilung II. b. Cestodes. Preis 50 Mk.

Vierter Band. Supplement. Nemertini (Schnurwürmer). Von Dr. **O. Bürger,** Professor in Santiago. Preis 45 Mk.

Fünfter Band. **Gliederfüßler** (Arthropoda). Erste Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Mit 50 lithogr. Taf. Preis 43 Mk. 50 Pf.

Sechster Band. II. Abteilung. **Wirbeltiere.** Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschn. Preis 36 Mk.

Sechster Band. III. Abteilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann,** Prof. in Leiden. Kplt. in 3 Unter-Abtlgn. I. 28 Mk. — II. 40 Mk. — III. 42 Mk.

Sechster Band. IV. Abteilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. I. Anatomischer Teil. Mit 59 lithographierten Tafeln und mehreren Holzschnitten. Preis 63 Mk. II. Systematischer Teil. Preis 12 Mk.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **W. Leche.** Band I. 1. Hälfte. Preis 45 Mk. 2. Hälfte. Preis 48 Mk.

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite.)

Ferner in Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.:

Zweiter Band. II. Abteilung. **Coelenterata** (Hohltiere). Von Prof. Dr. **Carl Chun** und Prof. Dr. **L. Will.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **A. Kühn** in Freiburg i. Br. Lfg. 1—36.

Anthozoa. Von Dr. **O. Carlgren** in Stockholm. Lfg. 1—6.

Dritter Band. **Mollusca** (Weichtiere). Von Dr. **H. Simroth,** Prof. in Leipzig. Dritte Abteilung. **Pulmonata.** Lfg. 95—146.

Vierter Band. **Würmer** (Vermes). Von Prof. Dr. **M. Braun.**

Abteilung I. c. Turbellaria. Bearb. von Prof. Dr. **L. v. Graff.** Lfg. 63—177.

Abteilung II. a. Nematodes. Von Prof. Dr. **L. A. Jägerskiöld** in Gotenburg. Lfg. 1 u. 2.

Fünfter Band. **Gliederfüßler** (Arthropoda). Zweite Abteilung. Von Prof. Dr. **A. Gerstaecker.** Fortges. von Prof. Dr. **A. E. Ortmann** und Dr. **C. Verhoeff.** Lfg. 1—85.

Fünfter Band. **Gliederfüßler** (Anthropoda). Dritte Abteilung. Fortgesetzt von Prof. **de Meijere** in Amsterdam. Lfg. 1—4.

Sechster Band. I. Abteilung. **Fische.** Von Dr. **E. Lönnberg,** Prof. in Stockholm. Fortgesetzt von Dr. med. **G. Favaro** in Padua u. Dr. **B. Možejko** in Warschau. Lfg. 1—38.

Sechster Band. V. Abteilung. **Säugetiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel.** Fortgesetzt von Prof. Dr. **E. Göppert.** Lfg. 61—75.

Sechster Band. V. Abteilung. I. Unterabteilung. Von Prof. Dr. **U. Gerhardt** in Breslau. Lfg. 1—4.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

In unserem Verlage erscheint:

Die Diplopoden Deutschlands

zusammenfassend bearbeitet

zugleich eine

Allgemeine Einführung in die Kenntnis
der Diplopoden-Systematik, der Organisation, Entwickelung, Biologie und Geographie von

Dr. KARL W. VERHOEFF

Das Werk wird in zwei Bänden herausgegeben, deren jeder in mehreren Lieferungen erscheint. Der I. Band behandelt die allgemeine Diplopoden-Forschung nach mehreren Richtungen, der II. alle bisher aus Deutschland bekannt gewordenen Arten und Unterformen im Zusammenhang. — Die 1. Lieferung enthält 96 Seiten, 3 doppelte und eine einfache Tafel; dem ganzen Werk von voraussichtlich 600 bis 650 Seiten sollen außer den reichlichen Textabbildungen etwa 24 einfache und Doppeltafeln beigegeben werden.

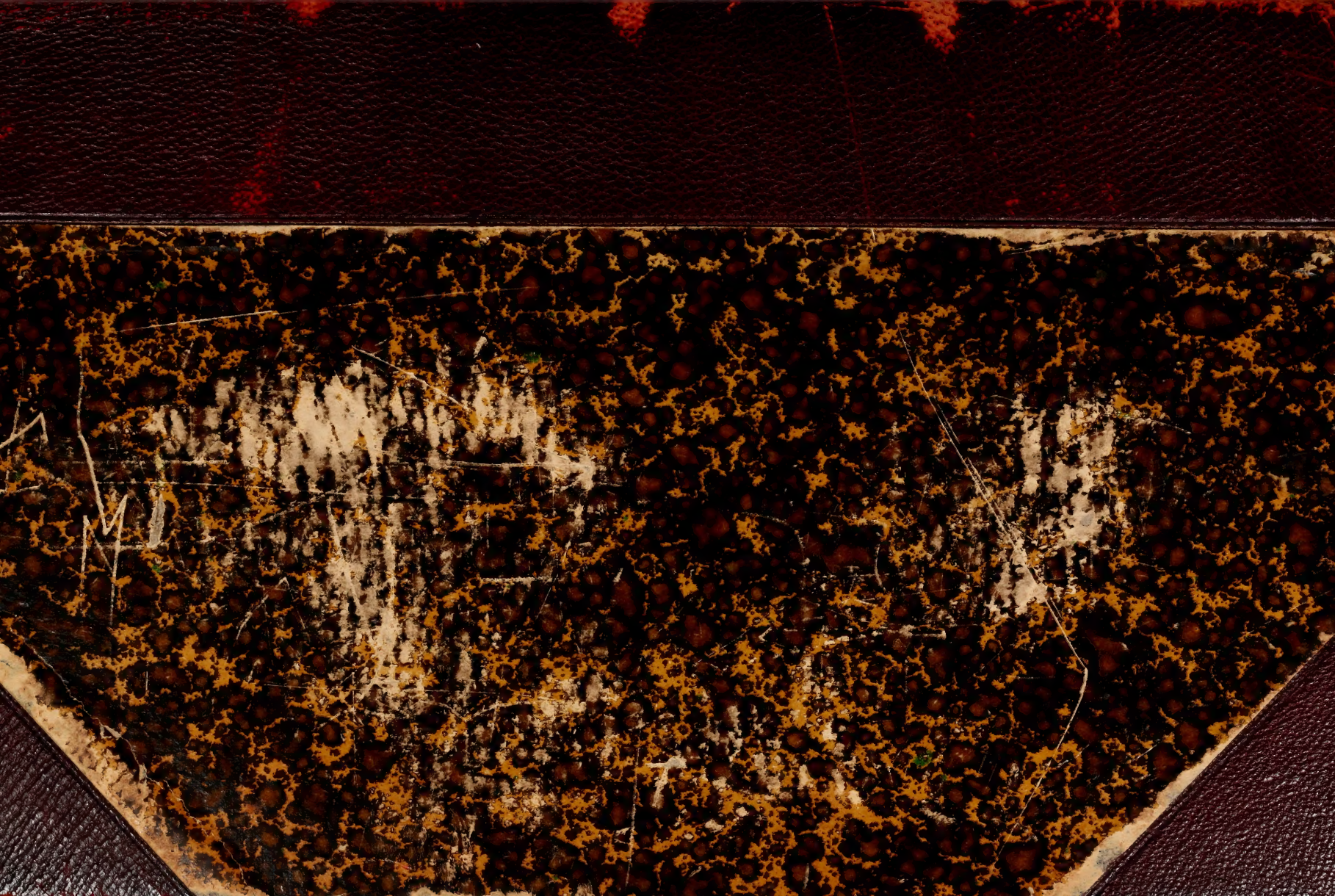
Es sind bisher zwar schon einige zusammenfassende Bücher über **Diplopoden** erschienen, aber noch **keines, welches als allgemeines und nach mehreren Richtungen sich verbreitendes Handbuch** derselben gelten könnte; ebensowenig existiert ein allgemeines Buch über die **Diplopoden Deutschlands.**

In durchschnittlich 4—5 monatlichen Zwischenräumen werden also ca. 8 Lieferungen mit etwa 5 Bogen und 4—5 Tafeln Inhalt zum Preise von annähernd 3—4 Mark erscheinen.

Nach Vollendung des Werkes wird die Verlagshandlung Einbanddecken in zweckentsprechender und ebenso eleganter als dezenter Ausführung herstellen lassen, welche jedoch nur nach besonderer Bestellung geliefert werden.

Wir bitten Interessenten es nicht zu versäumen, sich die 1. Lieferung vorlegen zu lassen und alsdann möglichst umgehend ihre Entscheidung zu treffen.

In 8 Lieferungen komplett erschienen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig

Metzger & Wittig, Leipzig.